Don. Lud.
600

Don. Lud. 600

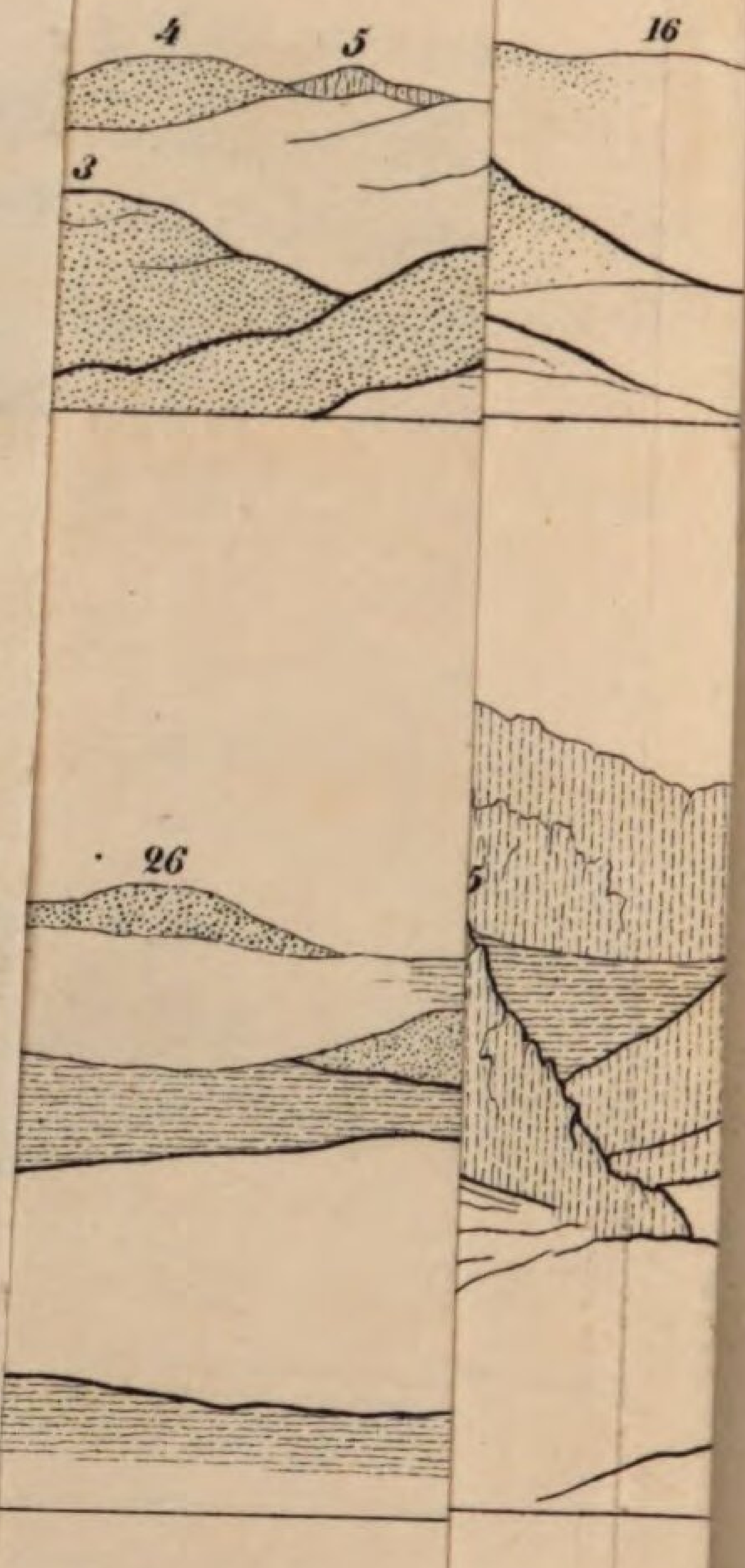
<36616410830013

<36616410830013

Bayer. Staatsbibliothek

8 A

und d



1209. 3. Puy de By de Besace
17. Coeuset 18. Pitgy 1148.
gère ou de Servieres 1290. 36
42. Puy de Coruillou

Geologische Uebersicht
eines Theiles
der Auvergne,
insbesondere
der Umgebungen von Clermont-Ferrand.

Aus Reisebemerkungen gesammelt im Herbste des Jahres 1828

von

C. Th. Kleinschrod.

Mit einem Profile der Vulkanenkette in Mittelfrankreich und zwei lithographirten Abbildungen.

(Besonderer Abdruck aus der Zeitschrift Hertha XIV. Band.)

„Les siècles ne sont que les momens de la nature.“

LEMAISTRE, Journ. des mines XVIII. 316.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Geologische Uebersicht
eines Theiles
der Auvergne,
insbesondere
der Umgebungen
von
Clermont-Ferrand.

Seit dem Erscheinen der geistreichen Aphorismen des Grafen Montlosier und Dolomieu's über die Feuerbildungen der Auvergne und der nachfolgenden umfassenden Darstellungen jener merkwürdigen Gegenden von v. Buch und v. Ramond, und seit die Hrn. Brongniart und Cordier uns mit einzelnen wichtigen Gebirgsverhältnissen dortselbst bekannt gemacht, haben wir in neuester Zeit durch Scrope eine allgemeine geognostische Uebersicht der Auvergne, und durch Bertrand-Roux eine treffliche Lokalbeschreibung der Gegend von Le-Puy-en Velay erhalten; die erstere dieser Arbeiten begleitet von einer Sammlung Profile und bildlicher Darstellungen über die dortigen Gebirgsverhältnisse, welche als eine wahre Zimmerreise durch die Auvergne angesehen werden kann. Seitdem haben nicht minder ausgezeichnete Naturforscher der Gegend begonnen werthvolle Beiträge zu der geologischen Kenntniß ihres Vaterlandes zu liefern, und die Fortsetzungen der bereits erschienenen Arbeiten der Hrn. Bouillet und Deveze,

Bravard, Croizet und Jobert, Lecoq lassen auf eine allmählich entstehende vollständige Uebersicht der dortigen geologischen Verhältnisse, und hiermit auf eine große Bereicherung der Naturwissenschaften hoffen. In der That, wenn irgend ein Landstrich geeignet ist, allgemeines Interesse nicht nur des Mineralogen, sondern eines jeden Naturfreundes zu erregen, so ist es die Auvergne. Wo verbinden sich schönere Erinnerungen an große Naturbilder mit der vielfachen Belehrung und Ausbeute, welche den Geologen erwartet, als bei einer Reise durch die Auvergne? Wo findet sich eine größere Mannichfaltigkeit an erhabenen und sanften, an schreckenvollen und idyllischen Landschaftsscenen in dem Umfange einiger Tagereisen vereinigt, als dort, wo die Natur den Kampf ihrer beiden mächtigen Elemente der Erdbildung, der Urgewässer und der Vulkane, in großen und sprechenden Zügen ausgedrückt, wo die Wirkungen dieses Kampfes uns bei jedem Schritte mit neuen überraschenden Erscheinungen entgegen treten?

Eine Reihe von Jahrhunderten vielleicht erhoben sich die vulkanischen Kegel aus dem hohen Urgebirgs-Plateau der Auvergne, des Velay und Vivarrais, ergossen ihre mächtigen Lavaströme nach allen Richtungen; bildeten sich an ihrem Fuße Niederschläge anderer Art aus den oft wiederholten Ueberschwemmungen der Urgewässer, welche mit den vulkanischen Erzeugnissen theils wechselnd auftreten in abgesonderten Massen, theils die mannichfachsten Gemenge mit denselben eingehen, und somit eine kaum zu erschöpfende Folge verschiedener Gesteinsmassen und Lagerungsverhältnisse darstellen.

Sie sind erloschen alle diese Bildungskräfte *); die Erzeugnisse ihrer mächtigen Wirksamkeit erscheinen als Ruinen; mehr oder weniger dem Zahne der Zeit, den atmosphärischen Einflüssen unterliegend, allein auch die am meisten zerstörten noch kenntlich nach den beiden Hauptagentien ihres Ursprunges, des Vulkanism und Neptunism, wenn auch die näheren Umstände ihres Hervortretens und ihrer Verbreitung oft in tiefes Dunkel gehüllt sind.

---

*) Es fehlt durchaus an Nachrichten über die Thätigkeit der Vulkane der Auvergne; man hat kein einziges authentisches historisches Dokument über jene Periode, und alles bisher darüber Beigebrachte hat sich bei näherer Prüfung als unhaltbar erwiesen.

Der Erforschung derselben ist ein großer Theil der bisher über die Auvergne bekannt gemachten Arbeiten gewidmet; geistreiche Hypothesen vertraten hierbei häufig die Stelle unerforschter und vielleicht für immer unentzifferbarer Thatsachen. Der Verf. dieser Zeilen macht keinen Anspruch darauf, geologische Erklärungen solcher Art geben, die verwickelten Lagerungsverhältnisse des Trachytes und Basaltes, ihr Verhalten zu den jüngeren Lavabildungen u. s. w. erschöpfend darstellen zu wollen; Unternehmungen solcher Art können nur durch ein anhaltendes und sorgfältiges Studium jener Massen gerechtfertigt werden; derselbe beschränkt sich vielmehr auf die einfache Beschreibung der vorzüglichsten geologischen Erscheinungen, wie sie dem Auge des unbefangenen Beobachters sich darstellen, um zu einem allgemeinen Ueberblicke der Gebirgsbeschaffenheit jener merkwürdigen Gegenden zu dienen.

Es ist hier nicht der Ort zu wiederholen, was bereits über die Gebirgsverhältnisse der Auvergne im Großen zu den angränzenden französischen Provinzen von mehreren Schriftstellern gesagt worden; wir verweisen dießfalls auf die geognostische Karte von Frankreich von d'Omalius d'Halloy, auf Scrope's Werk *), und auf Steininger **), den einzigen deutschen Schriftsteller über die Auvergne seit v. Buchs berühmten Briefen; es findet sich darin über den Zusammenhang der Gebirge der Auvergne mit dem Gebiete der Alpen, der Cevennen und insbesondere des Jura eine schätzbare Uebersicht.

Lage der Stadt Clermont. Warme Quellen.

Clermont, die alte Hauptstadt der Auvergne, liegt auf einem gegen dreihundert Fuß hohen Travertinhügel am östlichen Fuße der in ziemlich gerader Richtung von Norden nach Süden ziehenden hohen Kette der Vulkane, in einer weiten Ebene.

Diese Lage auf einem Hügel würde die Stadt, wenn sie in jener Epoche schon existirt hätte, gegen die Lavaströme des Pariou und Gravenoire geschützt haben, welche die schön bebauten Fluren ihrer Umgebung verwüstend durchziehen und ziemlich nahe ihren

*) Memoir of the geology of central France etc. London. Longmann 1827.

**) Die erloschenen Vulkane in Südfrankreich. Mainz 1823.

Fuß berühren. Einige warme Quellen in ihrer Nähe erscheinen noch als schwache Ueberreste der Wirkungen des alten Feuerbodens; eine Mineralquelle bei St. Marc, dicht an der Stadt, und eine ähnliche unterhalb Royat, eine halbe Stunde von Clermont, in deren Nähe man römische Bäder fand (bains de César). Beide Quellen haben gegen 20° natürliche Wärme. Endlich kommt auch in der Stadt selbst eine Quelle mit 17 — 18° Wärme vor, die sogenannte source petrifiante, weil sie einen sehr starken Niederschlag von Kalksinter bildet, und die mit ihr in Berührung kommenden Gegenstände schnell überzieht. Der ganze Hügel verdankt wohl sein Daseyn der Wirksamkeit ähnlicher Quellen.

Ein starker Thaleinschnitt zieht sich oberhalb Clermont von dem hohen vulkanischen Plateau in die Ebene; Hügel aus tertiären Formationen, von mannichfaltigen Formen, gruppiren sich malerisch sowohl in diesen Thaleinschnitt, als längs des ganzen Fußes der Gebirgskette; Basalt-Plateaus erstrecken sich von der Höhe in größeren und kleineren Entfernungen bis weit in die Ebene. Alle diese Bergformen, beherrscht von den hohen Kegeln der Vulkane, bedeckt mit einer üppigen Vegetation, verleihen den nächsten Umgebungen der Stadt ein reizendes, pittoreskes Ansehen.

Die Ebene der Limagne.

Die große Ebene, welche Clermont auf drei Seiten umgibt und Limagne genannt wird, erstreckt sich in südlicher Richtung von Brioude, im Departement der oberen Loire, welchen Ort man gewöhnlich als ihren Anfang bezeichnet, bis in einen Theil des Allier-Departements, auf eine Länge von 15 französischen Meilen; gegen Norden bis Gannat; gegen Osten und Westen wird sie einerseits von den Forez-Gebirgen, andrerseits von der Kette der Montdomes begränzt. Sie wird ihrer ganzen Länge nach vom Allier durchströmt, welcher sich an vielen Stellen ein tiefes Bett eingegraben und ihren Boden zu steilen Abhängen und schönen Profilen der Gebirgsbeschaffenheit entblößt hat. Im Ganzen betrachtet, besitzt die Limagne die Gestalt eines sehr flachen, in die Länge gezogenen Beckens, welches gegen 300 Meter im Durchschnitte über dem Meere liegt, dessen Seitenwände aber gegen die dasselbe be-

gränzenden Gebirgsketten sich beträchtlich, stellenweise bis zu 400 Meter, über die Ebene erheben.

Gebirgs=Plateau der Auvergne.

Im Westen dieser Ebene und dicht bei Clermont fällt der hohe Gebirgsrücken, welcher die vulkanischen Kegel trägt, steil nach derselben ab. Er stellt ein weit verbreitetes hohes Plateau vor, welches sich nach Ramond zu einer absoluten Höhe von 900 bis 1000 Meter erhebt, und zwischen 600 — 700 Meter über der Limagne liegt *). Es dehnt sich seiner Hauptrichtung nach von Norden nach Süden bis in das Departement der Lozère und von Ost gegen West bis in das Departement der oberen Vienne aus, wird im Osten nur durch den Allier vom Forez=Gebirge, einem Seitenzuge der Cevennen, getrennt, und kann eigentlich als nördliche Erstreckung dieses großen Gebirgszuges selbst betrachtet werden.

Im Großen betrachtet erscheinen eigentlich die Haupterhöhungen sämmtlicher Departements des Puy de Dome, der oberen Loire, des Cantal, der Lozère, der Ardeche als eine zusammenhängende Gruppe hoher Gebirge, welche nur durch die großen Flußthäler der Rhone und Saone von den Alpen und dem Jura getrennt sind, die höchsten Punkte Mittelfrankreichs ausmachen, und als Central=Ursprungspunkte von einer beträchtlichen Anzahl von Flußgebieten anzusehen sind. So entspringen die Flüsse Loire, Herault, Creuze, Correze, Lot, Dordogne, Aveyron sämmtlich in diesem Gebirgs=Plateau, und verbreiten sich, den angränzenden Departements ihre Namen gebend, nach verschiedenen Richtungen. Der Allier, ein Sohn des eigentlichen Cevennengebirges, läuft, östlich die Forez=Gebirge und westlich das vulkanische Plateau der Auvergne zur Seite habend, parallel mit dem letzteren nach seiner ganzen Ausdehnung gegen Norden.

---

*) Nach Ramonds vielfachen barometrischen Messungen ist die absolute Höhe des Urgebirgs=Plateaus auf seiner ganzen weit verbreiteten Fläche ziemlich gleichbleibend; sie nimmt selbst in den Gebirgen des Montdor, den höchsten Punkten der Auvergne und von ganz Mittelfrankreich, nicht bedeutend zu, sondern erhält sich stets in den Gränzen zwischen 900 bis 1000 Meter.

Der Kern dieses großen weit verbreiteten Gebirgs-Plateau's besteht aus Urfelsarten.

Das Urgebirge erstreckt sich ununterbrochen durch die Departements Puy de Dome, Cantal, Haute-Loire, welche gewissermaßen dessen Mittelpunkt und größte Erhebung bilden, bis in die angränzenden Departements der Ardeche und Lozere einer- und der Correze und Haute-Vienne andrerseits. Auf dem Urgebirge ruhen die Hauptmassen der vulkanischen Gebirge in nicht minder kolossaler Ausdehnung, da man die ganze Verbreitung der vulkanischen Gebilde auf 1600 franz. Quadratmeilen anzunehmen berechtigt ist.

Urgebirge.

Ueber die mineralogische Beschaffenheit des Urgebirges dieser Gegenden stehen dem Verf. beinahe gar keine eigenen Beobachtungen zu Gebote, da dasselbe, wie es wohl bei den meisten Reisenden durch die Auvergne der Fall seyn möchte, dessen Aufmerksamkeit nur in sehr untergeordnetem Grade beschäftigte. Wo dasselbe von Clermont aus auf den steilen Wegen nach der Anhöhe zu, auf der Hauptstraße nach Limoges, über dem Dorfe Royat, auf dem Fußsteige nach Randannes, auch selbst am Montdor, in der Tiefe des Thales Prentigarde u. s. w. hervortritt, erschien uns größtentheils nur ein sehr deutlicher, feinkörniger Granit, aus fleischrothem Feldspathe, dunkelgefärbtem Glimmer und graulich-weißem Quarze bestehend; in seiner Struktur häufige plattenförmige Absonderungen zeigend, und stellenweise in einen unvollkommenen Gneiß übergehend.

Einige Geognosten wollen einen Unterschied zwischen neuerer und älterer Granitbildung auf diesem Plateau gefunden haben.

Der Granit ist etwas erzführend; derselbe enthält bei Pont-Gibaud Gänge von silberhaltigem Bleiglanze, welche abgebaut werden, und auf den reichsten Punkten bis zu 9 Unzen Silber im Centner Schlich enthalten. Auch Bournonit kommt auf diesen Gängen mit vor.

Einige andere Gänge dortiger Gegend führen Antimon und Grünbleierz, sind jedoch sehr arm. Die dortige Gangrevier wird an vielen Stellen durch einen Basalt bedeckt, welcher sich

durch seinen großen Gehalt an Titaneisen vor andern Basalten der Auvergne auszeichnet.

Die Barytgänge von Vic-le-Comte, ebenfalls im Granite, sind den Mineralogen durch ihre ausgezeichnet schönen Schwerspathkrystalle bekannt.

Scrope (a. a. O.) glaubt drei Hauptbildungen des Urgebirges in jenem Theile Frankreichs wahrgenommen zu haben: 1) Granit, das weitläufige Terrain zwischen dem Allier und der Rhone umschließend; 2) eine Gneißbildung, zwischen dem Allier und der Sioule, und fortgesetzt in den Gebirgen von Cezallier, la Margueride, einem Theile der Lozere und der Cevennen; 3) endlich Glimmerschiefer, sich über dem ganzen westlichen Abhange verbreitend.

Beckengebilde in der Limagne.

Betrachten wir nun zuvörderst die neptunischen Bildungen, welche sich am Fuße dieses Urfels-Plateau's, in seinen Buchten und in der angränzenden Ebene bei Clermont abgesetzt haben, ehe wir uns zu den vulkanischen Massengebirgen erheben, welche die sämmtlichen Höhenpunkte beherrschen.

Das ganze Becken der Limagne ist mit Lokalbildungen ausgefüllt, deren Studium ebenso mannichfaltig und für die Geologie nicht minder wichtig erscheint, als jenes der alten Vulkane, welches jedoch erst gegenwärtig von mehreren Gelehrten der Auvergne mit Sorgfalt und dem erforderlichen Detail betrieben wird.

Allenthalben in dieser Gegend ruhen tertiäre Ablagerungen in unmittelbarer Bedeckung auf dem Urgebirge. Alles Uebergangsgebirge fehlt gänzlich in der ganzen Auvergne, und ebenso der ältere Flötzkalk, welcher doch die Cevennenkette südlich in so mächtigen Zügen umgibt, und so nahe dem Departement des Puy de Dome und der Limagne vorkommt. (Die Entfernung von Clermont bis Privas, dem Anfange der Kalksteinkette, beträgt nicht über 20 franz. Meilen in gerader Linie.) Nur der alte Sandstein mit seinen Kohlenflötzen erstreckt sich von St. Etienne aus in geringer Mächtigkeit, als schmaler Streifen an das Urgebirge gelagert, in das Allierthal, in die Nähe von Brioude.

Tertiäre Sandsteinlager.

Die älteste tertiäre Bildung der Gegend von Clermont ist wahrscheinlich der aus granitischen Bestandtheilen zusammengesetzte Sandstein am Puy de Chateix bei Royat, eine halbe Stunde von dieser Stadt, am steilen Abhange des Urgebirgs-Plateau gelegen.

Dieser Sandstein, aus Körnern von Quarz, gemeinem Feldspathe und Glimmer bestehend *), von losem Zusammenhange und fast zerreiblich, liegt hier unmittelbar auf dem Granite, und bildet eine ziemlich steil ansteigende und mächtige Felswand, mit grob und unvollkommen geschichteten Bänken. Er wird nicht von andern Felsarten bedeckt. Brongniart rechnet diesen Sandstein zu seinem Arkose der dritten Epoche, welcher zwar gewöhnlich unmittelbar auf dem Granite vorkommen, jedoch nach den übrigen begleitenden Umständen einer sehr neuen Epoche angehören soll.

Ein fernerer Punkt des Erscheinens des Arkose in der Gegend von Clermont ist unterhalb des Puy de Corent am linken Ufer des Allier, in der Gegend von Veyre, zwei Lieues von Clermont auf der Straße gegen Issoire gelegen. Derselbe findet sich hier einem dichten Süßwasserkalke, welcher das Bett des Allier bildet, auf- oder angelagert; er ist deutlich geschichtet und zwischen den Schichtungsklüften findet sich, ohne Zweifel als spätere Bildung oder Ausfüllung, faseriger Arragonit. In seinem unteren Theile, in der Nähe seiner Verbindung mit dem unterliegenden Kalksteine ist auch Baryt und Bitumen eingeschlossen, so wie die bekannten Mineralwasser, les eaux de tambour, an denselben Punkten aus ihm hervorquellen. Er ist stellenweise von Geröllen bedeckt.

Das beträchtlichste Lager von tertiärem Sandsteine in dieser Gegend findet sich noch etwas weiter in der nämlichen Richtung gegen Issoire, zwischen Montpeyroux und Coudes. Dieses Vorkommen, welches auch Brongniart anführt und zu seiner jüngsten Arkosebildung rechnet (a. a. O.), haben die Hrn. Lecoq und Bouillet näher beschrieben **), und wir lassen diese Beschrei-

---

*) Brongniarts Arcose granitoide. Dessen Classification des roches p. 125. Ferner dessen Abhandlung: de l'arcose, in den Ann. des sc. nat. 1826, p. 113 u. f.

**) Vues et coupes des principales formations géologiques du depart. de Puy de dôme. Clermont-Ferrand 1829. 2me livraison.

bung um so lieber hier folgen, als wir diesen Punkt nicht selbst gesehen haben.

„Der Arkose bildet den größten Theil eines Hügels, auf welchem das Dorf Montpeyroux, sehr nahe bei Coudes gelegen, erbaut ist. Zwei andere Plateaus, an diesen Hügel angereiht, bestehen gleichfalls daraus. Diese Felsart liegt auf Granit; da wir jedoch bis jetzt keine organischen Ueberreste darin fanden *), so vermögen wir auch ihre Bildungs-Epoche nicht zu bestimmen; indeß ist es wahrscheinlich, daß dieselbe, wenn sie anders den tertiären Bildungen angehört, wenigstens die untersten Schichten derselben ausmacht."

„Dieser Arkose, wiewohl in Struktur und äußerem Ansehen dem Granite sehr nahe kommend, ist doch sehr deutlich geschichtet, wie man an der großen Straße nach Issoire, zwischen Montpeyroux und Coudes sehr deutlich sehen kann. Hier liegt ein Stein-

*) Nach der Bekanntmachung dieser Nachrichten wurde durch den Grafen Laizer bei Saint-Saturnin im Monnethale Dusodil mit einem tertiären Sandsteine vorkommend aufgefunden, welcher allem Vermuthen nach ebenfalls hieher gehört. Dieser Dusodil besteht aus grünlichgrauen sehr dünnen Blättchen, gleich dem sizilianischen, ist mehr oder weniger mit Thon gemengt, enthält fossile, zu den Gramineen gehörige verkohlte Pflanzenabdrücke, und bisweilen auch Skelette von Fischen zu 4 — 5 Linien Länge. Dieses Vorkommen ist durch einen tief in das Monnethal einschneidenden Graben eröffnet, und bildet mehrere auf einander folgende Lagen von 1 — 80 Centimeter Dicke; dasselbe wechselt mit einem, dem Arkose völlig analogen tertiären Sandsteine, der aus groben Körnern von Quarz und Feldspath besteht; auch die zunächst dem Dusodil liegenden Sandsteinschichten enthalten eine Partie in Braunkohle umgewandelte Pflanzenüberreste. Der Sandstein liegt auf Granit, und ist in seinem nördlichen Theile durch einen Basaltstrom von mehr als 75 Meter Mächtigkeit, südlich aber durch große Massen eines sehr kieseligen Indusienkalkes bedeckt. Ann. des sc. nat. Dec. 1828. p. 420 sq.

In neuester Zeit endlich hat man in einem tertiären Sandsteine der Auvergne, bei Chaptuzat, in der Nähe von Ckebers, vier Lieues östlich von Clermont, auch Knochen von Säugethieren gefunden, von welchen nach Cuviers Bestimmungen folgende Geschlechter angegeben werden: Lophiodon, Cuvier. Eine dem Anoplotherium zunächst stehende Gattung. Zwei Vögelarten aus den Geschlechtern Anas und Ardea. Ein unbekannter Raubvogel. Ein sehr großes Palaeotherium oder Lophiodon.

bruch dieser Gebirgsart, worin die einzelnen Schichten durch mehr oder minder mächtige Lagen eines sehr weichen, zerreiblichen Gesteines von einander getrennt sind, welches bei dem ersten Anblicke einem Kalksteine gleicht, aber ebenfalls nichts Anderes als ein sehr feinkörniger, aus Caolin und feinen Glimmerblättchen zusammengesetzter Sandstein ist. Derselbe bildet untergeordnete Lager bis zu einem Fuße Mächtigkeit, welche der Straße zur Seite sehr deutlich hervortreten."

„Verläßt man die Landstraße, um ein an den Hügel des Dorfes angränzendes Plateau zu ersteigen, so findet man keine deutliche Schichtung mehr, sondern unregelmäßige Massen, welche außer den, auch in den übrigen Arkoselagern vorkommenden Massen von Baryt und Eisenhydroxyd, noch Adern und kleine Knollen eines sehr feinkörnigen glimmerigen Sandsteins enthalten, welcher bei dem ersten Anblicke einem Thonschiefer oder Schieferthone gleicht. Derselbe ist weit härter als der Arkose, in welchem er inne liegt."

„Der Arkose kommt an diesen Punkten in vielen Abänderungen vor, bald hinsichtlich der Farbe, welche vom Blauen ins Graue, vom Grauen ins Gelbe und Röthlichbraune verläuft; bald in Ansehung des Kornes, welches entweder klein ist und dem Gesteine eine granitartige Struktur gibt, oder indem weiße, ziemlich große Feldspathkrystalle darin auftreten, wodurch die Masse ein porphyrartiges Ansehen erhält."

„Die unmittelbare Auflagerung des Arkose auf Granit ist fast allenthalben durch Alluvialmassen von Geröllen bedeckt, welche an die den Allier begränzenden Hügel angelehnt sind."

Stellenweise kommen auch tertiäre Sandsteingebilde auf höheren Punkten, und gewöhnlich auf dem Süßwasserkalke aufliegend vor. Wir fanden ein solches Sandsteinlager von ziemlich bedeutender Mächtigkeit auf einer Anhöhe, welche die südliche Erstreckung des Gebirges Gergovia ausmacht, oberhalb des Dorfes Merdogne. Der Sandstein daselbst besteht aus rauchgrauen Quarzkörnern mit einem feldspathreichen Bindemittel; er bildet einen bis zwei Fuß dicke söhlig liegende Bänke, welche zu Bausteinen verwendet werden. Er liegt sehr deutlich auf Süßwassermergel und einem schönen kieselhaltigen Indusienkalke; es hat sich also selbst nach dem Absatze der jüngsten Kalkgebilde noch eine lokale Sandsteinbildung in der Auvergne wiederholt.

Süßwasserkalk der Limagne.

Die herrschende Gebirgsart des Beckens bei Clermont und der ganzen Limagne ist ein mergl i cher Kalk, gewöhnlich von weißlicher und gelblicher Farbe, geringem Härtegrade, meist zerreiblich, von erdiger Textur und ebenem, bisweilen ans Flachmuschliche gränzendem Bruche. Er gibt einen starken Thongeruch beim Anhauchen und ist durchaus wenigstens etwas bituminös. Stellenweise zeigt er Neigung zu grob-säulenförmiger und kugelförmiger Zerklüftung.

Derselbe ist in mächtigen Bänken meist horizontal geschichtet, und zersetzt sich sehr stark an der Luft, wie alle Kalksteine der Limagne.

Ein großer Theil dieses hellgefärbten, zerreiblichen Mergelkalks ist sehr arm an Versteinerungen, und enthält nur einzelne eingewachsene, undeutliche, zum Theil platt gedrückte Steinkerne von Lymnäen.

Dagegen finden sich in andern Kalksteinbänken von mehr schmutziggelber Farbe, größerer Härte und mehr Bitumen-Gehalte sehr zahlreiche wohlerhaltene Steinkerne von großen Heliziten und Planorben, welche ebenfalls mehr oder minder von Bitumen durchdrungen, ja öfters ganz schwarz gefärbt sind. Das Gestein, worin selbe vorkommen, erscheint stellenweise als eine völlige Muschelbreccie, aus unkenntlich zusammengehäuften Muschelbruchstücken bestehend, worin die ganzen Helixkerne inne liegen.

Den vorläufigen Bestimmungen einiger Gelehrten in der Auvergne zufolge glaubt man die Arten Helix fasciola, arbustorum, lapicida, rhodostoma, ericetorum, variabilis, candidissima, darunter zu erkennen.

Die Planorben sind noch schwieriger zu bestimmen, da sie nur als Steinkerne gefunden werden, deren untere Gewindetheile bei dem Auslösen aus dem Gesteine meist abbrechen.

Die weißlich und gelblich gefärbten Kalkmassen wechseln mit schiefrigen Kalkmergeln und mit Kalksteinbänken von mehr oder weniger dunklen Farben, von weit stärkerem Zusammenhange und von dichtem, ins Körnige übergehendem Bruche. Auch diese Varietäten, deren dunkle Farben von Bitumen herrühren (sie entfärben sich vor dem Löthrohre), sind sehr versteinerungsreich; eine große Menge sehr kleiner, zum Theil mikroskopischer Muscheln (wahrscheinlich

Paludinen) kommen entweder lagenweise, oder in kleinen unregelmäßigen Massen darin zusammengehäuft vor.

Einzelne Bänke Süßwasserkalk in den höheren, oben aufliegenden Partien, von ganz hellweißer Farbe und etwas verhärtet, enthalten größere oder kleinere Massen weiße zerreibliche Kalkerde eingeschlossen mit inne liegenden kleinen Lymnäen, deren Schale noch vollkommen erhalten ist.

Von andern als den bisher genannten Schalthierversteinerungen in dem Mergelkalke der Limagne können wir nur noch der Cypris fava von Desmarest, und der merkwürdigen Gyrogoniten Erwähnung thun, welche letztere jedoch nur selten gefunden werden *).

Von vegetabilischen Ueberresten kommen darin stellenweise Samenkörner und kleine Früchte vor, jedoch nicht häufig und in meist unbestimmbarem Zustande.

Die merkwürdigsten organischen Ueberreste jedoch, welche diesem Kalkgebilde angehören, sind fossile Landthierknochen, welche in neuester Zeit nicht nur in den Alluvialmassen (wovon unten mehr), sondern auch in den obersten Schichten des Süßwassermergelkalks gefunden wurden.

Dr. Conchon, Maire von Volvic, fand bei Marcouis, in der Nähe dieser kleinen Stadt, eine Partie fossiler Landthierknochen im Mergelkalke, welche in kleinem Raume in ausnehmender Menge zusammengehäuft waren. Bravard **) führt an, daß von ihm selbst und einigen andern Naturforschern der Umgegend in einem einzigen Kubikmeter dieses Mergels über 6000 Stück gesammelt worden seyen, welche wenigstens 200 Individuen angehört haben

*) Brongniart (sur des terrains qui paraissent avoir été formés sous l'eau douce. Ann. du Mus. d'hist. nat. t. XV. p. 357 u. f.) führt folgende Muscheln aus dem Süßwasserkalke der Auvergne an:

Potamides Lamarkii, zu Nonette bei Issoire in sehr mächtigen Schichten von grauem, dichtem, der Politur fähigem Kalke.

Planorbis rotundatus mit plan. cornu bei Autezat.

Helix Ramondii, in den verhärteten Kalkmergeln, welche mit dem Trapp-Tuffe von Pont-du-Chateau breccienartig verwachsen sind.

Helix Cocquii, bei Nonette, in dem eben beschriebenen Kalksteine, mit Potamiden.

**) Monographie de la Montagne Perrier etc. p. 113. Paris, Levrault 1828.

mußten. Die Geschlechter dieser Thiere waren: Palaeotherium, Lophiodon, zwei oder drei Fleischfresser der Gattung Viverra (Zibetkatze, Ichneumon gehören als Arten dahin); eine kleine Hundeart; ein Fleischfresser von der Gestalt des Pantherthieres, wovon jedoch erst einige Knochen gefunden worden; eine Hirschart, etwas größer als ein Reh; zwei Haselmausgattungen; eine neue Gattung Nagethiere; drei kleine, der Spitzmaus oder Feldmaus nahe stehende Nagethiere; eine Süßwasserschildkröte; eine kleine Eidexe mit knochigen Schuppen gleich dem Krokodile; eine Schlangengattung; zwei oder drei Vögelarten; ein neues großes, noch nicht bestimmtes Vierfüßergeschlecht; in Allem gegen 20—21 Geschlechter.

Die Hrn. Croizet und Jobert nennen in ihrem bekannten Werke *) unter den im Süßwassermergel der Limagne vorkommenden fossilen Quadrupeden-Ueberresten auch noch eine, dem Anoplotherium nahe stehende Gattung; ferner eine dergleichen größer als die vorhergehende; Anthracotherium; Flußpferd, ohne jedoch die Fundorte selbst näher anzuführen.

Unter den Landthierüberresten in diesem Kalksteine sind endlich noch die großen Vogeleier zu erwähnen, welche in den nächsten Umgebungen von Clermont, wiewohl nicht häufig gefunden werden; ihre Form und selbst die Textur der Schale hat sich in petrifizirtem Zustande völlig erhalten; Ref. sah einige treffliche Exemplare dieses merkwürdigen Vorkommens, welche die Thatsache selbst ganz außer Zweifel setzen.

Auch eine Oolithbildung kommt im Süßwasserkalke der Limagne vor, als schwache untergeordnete Lager im merglichen Kalksteine, und zwar (nach Hrn. Lecoq) in dessen oberem Theile **).

Aller Limagnekalk ist mehr oder weniger bituminös.

Einige Bänke enthalten nur wenig Bitumen, welches bloß durch Reiben sich kund gibt; bei anderen ist die ganze Gesteinsmasse davon durchdrungen und verschieden gefärbt; stellenweise wird das Gestein lagen- oder adernweise von Bitumen durchzogen. Wände,

---

*) Récherches sur les ossemens fossiles du Dep. Puy de dôme. Tom. 1r. Paris 1828. Mit 9 Heften lithographirter Abbildungen.

**) Stücke, welche der Verf. der gütigen Mittheilung des Herrn Lecoq verdankt, sind von den Oolithen des Jura nicht zu unterscheiden. Die Körner sind sehr gleichförmig und erreichen höchstens die Größe eines Hirsekornes.

welche der Sonne ausgesetzt sind, schwitzen dasselbe aus, und man bemerkt selbst an Gartenmauern, welche aus dem Limagnekalk aufgeführt sind, das Bitumen in der heißen Jahreszeit oft tropfenweise abrinnen. Ungeachtet dieses stellenweise so reichen Bitumengehaltes des Kalksteins möchte noch die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die vulkanischen Tuffbildungen als die eigentliche Hauptniederlage dieses Stoffes anzusehen seyen, und der Kalkstein seinen Gehalt daran bloß den vielfachen vulkånischen Einwirkungen, denen er ausgesetzt war, verdanke.

Nicht weniger reich ist der Limagnekalk an freier Kohlensäure; dieselbe dringt aus den natürlichen Zerklüftungen des Gesteins, so wie aus allen Vertiefungen und Brunnen hervor; långs des Allier bemerkt man die starke Gasentwicklung unter dem Wasser, und alle aus diesen Felsarten hervortretenden Quellen führen dasselbe reichlich mit sich.

Von fremden Fossilien und Gemengtheilen enthält der Limagnekalk håufig kieselerdige Ausscheidungen, bestehend aus kleinen Knollen und Lagen von Menilith, Feuerstein und opalartigen Massen. Letztere jedoch, so wie der zunehmende Gehalt der Gesteinsmasse an Kieselerde, wovon ganze Bånke durchdrungen sind, scheinen vorzüglich von vulkanischen Einwirkungen herzurühren, worauf wir noch insbesondere zurückkommen.

Auch Gyps findet sich in diesem Kalkgebilde, jedoch nur in sehr geringer Menge und nur an einigen wenigen Punkten. Diese Orte sind: Montpensier bei Aigueperse, Puy von Saint-Romain, Puy von Corent; Lembde bei Channonat, Cornon. Er kommt gewöhnlich in krystallinischer Struktur, in schmalen Adern in den Kalkstein eingewachsen vor, und wird an einigen Punkten, wegen der großen Seltenheit dieses Minerals in dortiger Gegend, durch Grubenbau gewonnen *).

Diese

*) Die tertiåren Süßwassergebilde des Velay sind besonders durch ihre beträchtlichen Gypslager von jenen der Limagne unterschieden. Die åltesten tertiären Lager bei le Puy bestehen aus grünlich und gelblich gefärbten Mergeln ohne Versteinerungen; dann folgen Lager von Kieselkalk, dann eine ziemlich zusammengesetzte Gypsformation. Ihre unmittelbare Unterlage ist ein Mergel mit cypris fava, dann folgen drei, durch schmale Mergelschichten von einander getrennte Gypslager, wovon das unterste eine regelmäßige Mächtigkeit von drei bis vier Fuß

Diese bisher beschriebenen Lager des Mergelkalkes mit ihrer mannichfachen Zusammensetzung bilden den Boden und das herrschende Gestein der Limagne. Sie ziehen sich durch das breite Becken in sanft ansteigenden Hügeln, welche den Wein- und Fruchtbau ungemein begünstigen, und erheben sich zu beiden Seiten der dasselbe begränzenden Hochgebirge bis zu 3 — 400 Meter über die Ebene, wonach sie also eine absolute Höhe von beinahe 800 Meter auf ihrer größten Erhebung erreichen. Ihr ganzes Verhalten und ihre eingeschlossenen organischen Ueberreste lassen über ihre Entstehung nicht den mindesten Zweifel übrig. Die ganze Bildung ist Erzeugniß der Binnenwässer, welche alle jene Niederungen bedeckten, während auf den Höhen noch die Vulkane in der letzten Periode ihrer Thätigkeit begriffen waren, wie die mannichfaltigen Gemenge von Produkten vulkanischen Ursprunges mit den obersten Schichten dieser Kalkgebilde beweisen.

Nach der Entstehungsepoche dieses weit verbreiteten Mergelkalkes bildeten sich noch einige Kalklager eigenthümlicher Art, welche sich an die ersteren unmittelbar anschließen und selbe partiell bedecken; sie erscheinen nicht weniger charakteristisch für die Entstehung des heutigen Bodens der Limagne.

Lokale travertinartige Kalkgebilde. Indusienkalk.

Ein Vorkommen solcher Art erscheint in weit fortgesetzten horizontalen Plateau's in den Niederungen und tieffsten Punkten der Ebene; dasselbe besteht aus dünnen konzentrisch schaligen Lagen von Kalk mit traubiger Oberfläche, den Formen des Blumenkohls ähnlich, weßhalb es auch von den Landleuten choux fleurs genannt wird. Diese Plateau's liegen gewöhnlich einige Fuß unter der Damm-

---

besitzt. In dem Gypse sind Landthierknochen und etwas Strontian eingewachsen. Hierauf folgt der Süßwasserkalk, in welchem man neuerdings sehr wohl erhaltene Ueberreste von Anthracotherium gefunden hat. Das Ganze wird durch mächtige, über Tags anstehende Massen vulkanischen Tuffes mit Basaltgängen bedeckt (Roche St. Michael). Diese in ihren einzelnen Ablagerungen der Pariser Formation so ähnliche tertiäre Bildung weicht doch darin wieder sehr wesentlich von derselben ab, daß hier die Süßwassergebilde nicht wie bei Paris von Meeresbildungen unterbrochen werden (es fehlen der calcaire grossier und grés marin), sondern unmittelbar auf einander folgen.

erde, und sind durch den Feldbau und Wässerungsgraben an vielen Stellen entblößt. Sie bilden den Uebergang in eine Art Tuff oder Travertin, und scheinen durch den letzten Absatz der zurücktretenden Gewässer erzeugt zu seyn, indem sie jenen Kalkniederschlägen sehr nahe kommen, welche sich noch heutigen Tages auf dem Boden einiger stehender Gewässer, namentlich der ungarischen Seen erzeugen.

Eine andere lokale Kalkbildung der Limagne ist der merkwürdige Indusienkalk, welcher bereits von Brongniart angeführt worden *). Derselbe stellt seiner Textur nach ein Gewebe von kleinen Röhren vor, welche bald parallel, bald nach allen Richtungen sich durchkreuzend mit einander verwachsen sind. Jede einzelne Röhre von einer Linie bis zum kleinsten wahrnehmbaren Durchmesser und von der Länge bis zu einigen Zollen wird durch zusammengekittete kleine Sandkörnchen oder auch Muscheln, mit einem sinterartigen kalkigen Cäment verbunden, gebildet, ist innen glatt und rund, außen rauh und porös. Bosc, welcher dieses Vorkommen zuerst erwähnte, schrieb die Entstehung desselben Thieren zu, welche den Larven der Phryganen gleichen, und nannte selbe Indusia tubulata. Brongniart und Ramond erklärten sich für die gleiche Ansicht. Die Anhäufung kleiner, zum Theile mikroskopischer Muscheln rings um diese Indusienröhren ist unermeßlich; tausende mögen sich oft in dem Raume eines Kubikzolles befinden. Brongniart fand bloß Süßwasser-Konchylien darin, und glaubte an einigen Stellen Muscheln aus dem Geschlechte der Ampullarien zu erkennen.

In dem Indusienkalke finden sich an sehr vielen Stellen Infiltrationen von Kieselerde, er scheint selbst durchaus etwas kieselerdehaltig zu seyn; bisweilen wird er völlig hornsteinartig, gibt stark Feuer am Stahle, und bildet mit seinen kleinen neben einander liegenden konzentrischen Streifen, mit denen jede Röhre umgeben ist, ein ungemein schönes Gestein. Auch ist er stellenweise sehr bituminös. Außer der organischen Wirksamkeit, welche diese Röhren erzeugte, hat auch eine sinterartige Kalkbildung wesentlichen Antheil an seiner Entstehung; er gleicht sehr einem wahren Kalktuffe, und erscheint häufig mit kugeligen Absonderungen auf der Oberfläche.

---

*) Ann. du mus. d'hist. nat. Tom. XV. p. 392. Ferner in dessen Descript. géolog. des env. de Paris. Nouv. éd. p. 300.

Dieser Indusienkalk ist eine in der Limagne und besonders in den Umgebungen von Clermont sehr häufig vorkommende Lokalbildung; er tritt in mächtigen Massen auf, bildet ganze kleine Hügel und erscheint besonders auf den Anhöhen des Mergelkalkes, am Fuße des vulkanischen Plateau's, und nahe den Lavaströmen, welche von Oben herab sich ergossen haben. Seiner Stellung nach auf dem Mergelkalke scheint er sich vorzüglich an den Ufern des Binnensees gebildet zu haben, und charakterisirt sich als ein Littoral-Gebilde. Doch finden sich an einigen tieferen Punkten ebenfalls Schichten von Indusienkalke mitten in den Kalkmergelschichten, wovon wir die Abbildung eines schönen Beispieles solcher Art in Pl. 1. vom Fuße des Gergovia geben.

Eigentliche Travertinlager von größerem und geringerem Umfange finden sich ebenfalls in der Limagne, auf dem Mergelkalke ruhend. Ein solches neuester Entstehung fanden wir bei Merdaque, von häufigen Zuflüssen stark kohlengesäuerter kalter Mineralwasser begleitet, welche einen leichten Geruch nach Hydrothiongas besitzen, übrigens aber von angenehmem Geschmacke sind, und häufig in der ganzen Gegend getrunken werden. Die selbe umgebenden schönen Tufflager übersteigen zwar das heutige Niveau dieser Quellen bedeutend, indeß verdanken sie doch dem früheren höheren Stande derselben ihre Entstehung. Sie haben viele Schilfstengel in das Gestein mit eingeschlossen und erscheinen daher als die wahre Osteocolla der Italiener; es sind Tufflager neuester Entstehung. Alle Mineralquellen der Auvergne sind von Travertinlagern begleitet, so die Eaux de tambour, und jene bei Clermont; doch scheint das große Travertinlager, welches die Stadt trägt, wohl älteren Ursprunges zu seyn.

Auf einigen Punkten in der Limagne endlich, besonders längs der Ufer des Allier, finden sich kleine Lager von Arragonit, welche nach der Art und Weise ihres Vorkommens, ihrer Verbreitung und Lagerungsverhältnisse wohl mit den Travertinlagern am nächsten übereinkommen. Sie sind, wo sie sich finden, unbedeckt, und werden von Mineralquellen begleitet.

Berührung der tertiären Bildungen mit vulkanischen Gebirgsarten.

Wir haben im Vorstehenden der wichtigsten Bildungen erwähnt, welche aus dem mechanischen Absatze der Binnenwässer dieser großen Ebene hervorgingen. Allein es ist nicht von einer einfachen Bedeckung der Limagne durch diese wässerigen Niederschläge die Rede; dieselben stehen vielmehr allenthalben mehr oder minder in Verbindung mit Massen vulkanischen Ursprunges. Das Vorkommen von vulkanischen Erzeugnissen mit den Süßwasserschichten ist höchst mannichfach und verbreitet; es ist unstreitig eine der schönsten geologischen Erscheinungen der Auvergne, welche bei fortgesetzter gründlicher Erforschung die wichtigsten Aufschlüsse über die vulkanische Wirksamkeit und ihre Epochen erwarten läßt.

Zweifelsohne waren die Hauptniederschläge der herrschenden Gebirgsart der Limagne, des Mergelkalkes, bereits erfolgt, die Höhenzüge und mit ihnen die Hauptumrisse des heutigen Bodens dieses großen Beckens waren geschaffen, als die großen alten Ströme des Basaltes aus den Herden des vulkanischen Plateau's in die Ebene herab sich ergossen, die Kalkhügel bedeckten, und selbe hierdurch zum Theil gegen spätere Zerstörungen der Wasserströme schützten. Neue Thäler und Vertiefungen wurden gebildet, hierbei die alten Basaltströme zum Theil zerstört; neue partielle Ablagerungen aus den Gewässern folgten in der Ebene, während die in so kolossaler Ausdehnung in der Nähe befindliche Vulkanenkette fortwährend Ausbrüche von Lava, Schlacken, Asche und Rapilli erzeugte, welche in die Niederungen gelangt, sich hier mit den kalkigen Bildungen vermengten, indem zweifelsohne zu gleicher Zeit auch in der Ebene lokale Eruptionen, oder wenigstens Erhebungen und Erschütterungen des Bodens statt fanden. Diese Vorstellung ist in der Betrachtung des heutigen Bodens der Limagne begründet; sie gibt einen schwachen Begriff von der großen Mannichfaltigkeit solcher Gesteinsverbindungen, deren vollständige Beschreibung allein Stoff zu einem Werke von beträchtlichem Umfange geben würde.

So weit wir diese Erscheinungen aus eigner Anschauung aufzufassen vermochten, lassen sich die Berührungen der vulkanischen

und neptunischen Gebilde der Limagne ungefähr nach folgenden Hauptrubriken darstellen:

Erstens: als vorkommend in inniger wechselseitiger Verbindung, indem vulkanische und neptunische Erzeugnisse gemeinschaftlich eingehen in die Zusammensetzung von eigenthümlichen Felsarten;

Zweitens: indem die herrschende Gebirgsart der Limagne, der Mergelkalk von den vulkanischen Massen entweder bloß bedeckt, oder in seiner ursprünglichen Schichtung gestört oder durchbrochen wird.

Drittens: als unzusammenhängende Alluvial-Massen.

Die beiden Hauptfelsarten vulkanischen Ursprungs, welche hier in Betracht kommen, sind die Trapptuffe und Basalte.

Trapptuff in Berührung mit Süßwasserkalk.

Der Trapptuff oder vulkanische Tuff (Vakite, Peperite), welcher in der Auvergne überhaupt eine so große Rolle spielt und einen großen Theil des Bodens dieser Provinz ausmacht, erscheint auch in dem Becken der Limagne in großer Mächtigkeit und Verbreitung.

Seine Gesteinsbeschaffenheit ist nach den Lokalitäten sehr verschieden; gemeinsam ist ihm allenthalben der Charakter einer Breccie, seine Zusammensetzung aus eckigen Bruchstücken von Basalt, deßgleichen von verschieden gefärbten thonigen Massen, mit Splittern von Augit, Hornblende, Feldspath, Alles verbunden mit einer mehr oder minder konsistenten, theils auch zerreiblichen und völlig erdigen, bisweilen eisenschüssigen Masse von vorherrschendem Thongehalte, welche theils dicht, theils mit kleinen Höhlungen und Blasenräumen erscheint. Dieser Trapptuff ist häufig mit Kalktheilen ganz durchdrungen und braust sehr stark mit Säuren; an einigen Punkten erscheint selbst der Mergelkalk als Hauptbindemittel der vulkanischen Gesteinstrümmer.

Der Trapptuff tritt in vielfachen Verbindungen auf mit dem Kalkmergel der Limagne, wovon die schönsten Profile längs der steilen Ufergehänge des Allier vorkommen. Einer der ausgezeichnetsten dieser Punkte ist Pont-du-Chateau. An dem linken und steil abfallenden Ufer des Allier, in den nächsten Umgebungen dieses

Fleckens bemerkt man einen zweimaligen Wechsel dieses vulkanischen Konglomerates mit gelblichweißem, weichem, zerreiblichem Kalkmergel. Das untere Tufflager hat eine Mächtigkeit von 50 Fuß und ist deutlich geschichtet; die Schichten stehen zum Theil auf dem Kopfe und besitzen an solchen Stellen zu gleicher Zeit eine unvollkommen säulenförmige Zerklüftung. Die kleinen Höhlungen des Gesteines, welches viele Basalt- und grünlich gefärbte Bruchstücke einer aufgelösten thon- oder bolartigen Masse eingeschlossen enthält, sind mit einem Ueberzuge von Analzim bekleidet.

Diese Tuffbildung tritt auch stellenweise, wie der Basalt, in kugelförmigen Absonderungen auf, eine eigenthümliche Wirkung der Zersetzung. Auch hievon findet sich ein ausgezeichnetes Vorkommen bei Pont-du-Chateau; am nördlichen Ende des Fleckens, woselbst ein Lager von kugelförmigem vulkanischem Tuffe im Limagnekalke vorkommt. Derselbe bildet Kugeln von Kopf- bis zu Faustgröße, von konzentrisch schaliger Struktur; das Gestein ist sehr stark zersetzt, von erdigem Ansehen, mit kaum mehr erkennbaren Gemengtheilen, und sehr stark mit Bitumen durchdrungen, wovon ganze Lagen darin vorkommen. In diesen Kugeln finden sich die berühmten Drusen von Chalcedon, mit Erdpech und strahlig aus einander laufenden himmelblauen Quarzkrystallen, welche längst in den meisten Mineralienkabinetten Europa's zu finden sind.

Größtentheils jedoch erscheinen die großen vulkanischen Tufflager über dem Süßwasserkalke und bedecken denselben oft auf beträchtliche Ausdehnung und in großer Mächtigkeit. So das große Tufflager von Orcet. Es enthält weiße Bimssteintrümmer und Holzstücke eingeschlossen. Da der nämliche Tuff am Montdor sehr häufig vorkommt, so glaubt man, daß er von dort aus sich bis daher verbreitet habe.

Daß überhaupt der größte Theil dieser vulkanischen Produkte, welche in der Limagne mit den Süßwasserbildungen in Verbindung treten, theils durch die mächtigen Eruptionen der Montdomes von dem hohen Gebirgsplateau herabgeschleudert, theils bei der Zerstörung der älteren vulkanischen Ströme durch Wasserfluthen mit den Mergelkalkniederschlägen in Verbindung gebracht worden, ist wohl außer Zweifel; indeß bleibt es immerhin wahrscheinlich, daß auch vulkanische Lokalbildungen in der Ebene selbst statt hatten, wie wir in den Umgebungen von Clermont aus der Betrachtung des Puy de

la poix und Puy Crouel, noch mehr aber des Puy de la Piquette und Puy de Marmant zu folgern veranlaßt werden. Diese Punkte verdienen eine nähere Betrachtung.

Der Puy Crouel und Puy de la poix, beide eine Stunde weit von Clermont mitten in der Ebene und eine kleine Strecke von einander entfernt gelegen, bestehen aus einer ungemein festen, hellgrau gefärbten und gefleckten vulkanischen Wacke, welche so stark von Bitumen durchdrungen ist, daß dasselbe bei der Einwirkung geringer Wärme tropfenweise ausschwitzt. Der Puy de Crouel erhebt sich gegen 60 Fuß, der Puy de la poix kaum 30 Fuß über die Ebene, mitten aus dem bebauten Felde; beide liegen zwischen Bäumen und Wohnungen versteckt. Die Wacke steht hier in mächtigen Bänken, welche eine unvollkommene und schwach geneigte Schichtung zeigen, unbedeckt zu Tage an. Die übrigen geognostischen Verbindungen derselben sind nicht wahrnehmbar, indeß ist es wahrscheinlich, daß selbe an beiden Punkten die Kalkbildung, welche den ganzen Boden jener Gegend ausmacht, durchbrochen haben.

Am Fuße des Puy de la poix findet sich eine kleine Vertiefung, aus welcher eine stark gesalzene Quelle tritt, unter beständiger Entwickelung von hydrothionsaurem Gase. Mit dem Salzwasser zugleich tritt auch das zähflüssige Bitumen aus den Seitenöffnungen des Gesteins hervor und wird von Zeit zu Zeit ausgezogen. Bei warmer Jahreszeit ist die Ausbeute an Bitumen stärker; dem Durchschnitte nach soll man täglich einige zwanzig Pfunde davon hier gewinnen.

Auch der Puy de Crouel, so wie andere Lager vulkanischer Wacke in der Limagne, enthalten viel flüssiges Bitumen, wenn gleich nicht in so großer Menge, wie an dem eben beschriebenen Punkte, welcher in der That durch das gleichzeitige Vorkommen des Salzwassers, des zähflüssigen Bitumens (Judenpech) und des Hydrothiongases unwillkürlich an die Umgebungen des todten Meeres erinnert.

Was wir hinsichtlich der Durchbrechung der Süßwasserbildungen der Limagne durch die Wacke bei diesen beiden genannten Puys nur als Vermuthung äußerten, wird bei der Betrachtung der Puys de Marmant und de la Piquette zur Gewißheit.

Auf der Hauptstraße von Clermont nach Issoire, drei Stunden von dem ersteren Orte entlegen, gelangt man an den Zusammenfluß der Monne und Veyre in den Allier, welche hier zwei schöne, tief

eingeschnittene Seitenthäler bilden und von hohen Basaltplateau's umgeben sind.

Der Boden dieser Thäler besteht auch hier aus Limagnekalk, der sich auf beträchtliche Anhöhen hinanzieht. Eine kurze Strecke westlich des Dorfes Veyre liegt ein vulkanischer Hügel, welcher auf der Ostseite durch Steinbrüche entblößt ist, und ringsum durch seine schroffen Formen scharf gegen das sanfte Hügelland absticht; es ist der Puy de la Piquette.

Ein mächtiger Fels von Trapptuff und Basalt hat die Kalkschichten durchbrochen und hebt sich senkrecht, in ungestalteten Massen, gegen 50 Fuß über den umliegenden Boden empor. Das Gestein bildet die mannichfachsten Windungen, zeigt theils nach allen Richtungen gekrümmte und zurückgebogene Lagen, theils kugelförmige Struktur, theils gangartige Absonderungen; letztere besonders die darin auftretenden Basaltmassen.

Die Hauptmasse ist ein dunkel grünlichgrau gefärbter Trapptuff, welcher zum Theile, besonders nach Oben, ganz erdig wird; mit eingeschlossenen eckigen Bruchstücken von Basalt, einer erstaunenden Menge kleiner Augitkörner, und sparsam eingestreuter Nadeln von Hornblende, endlich mit vielen weißen Punkten, Flecken und Nestern von Mesotyp. Derselbe enthält ferner Holzstücke eingeschlossen, die bis zu mehreren Zollen lang, schwarz gefärbt, übrigens ihrer ganzen Textur nach vortrefflich erhalten sind. Zwischen dem Holze und dem Gesteine befindet sich gewöhnlich eine schmale Lage von Mesotyp. Ein starkes Aufbrausen von Säuren verräth den Kalkgehalt dieses Tuffes, von dem er durchdrungen ist. In dem dunkel gefärbten, weichen und zerreiblichen Tuffe liegt ein anderes heller grünlich gefärbtes konglomeratartiges Gestein in großen eckigen Stücken inne, welches sehr fest ist, nicht mit Säuren braust, und sich durch seine häufig eingeschlossenen Quarzkörner auszeichnet. Es scheint umgewandeltes Urfelsgestein zu seyn, welches bei dem Emporsteigen der Tuff- und Basaltmasse aus dem vulkanischen Herde in der Tiefe losgerissen und in die erweichte Masse eingeschlossen wurde.

Die überraschendste geologische Erscheinung dieses merkwürdigen Punktes aber sind die vielen größeren und kleineren Bruchstücke von Süßwasserkalk, welche in dem vulkanischen Tuffe eingewachsen sind

und bei dem Durchbruche der oben aufliegenden Kalkdecke darin aufgenommen wurden. Damit über den Ursprung dieses Kalkes gar kein Zweifel übrig bleibe, ist er durch eine Menge kleiner aber sehr deutlicher Lymnäen charakterisirt. Sein Gestein ist mehr oder weniger umgewandelt, gebrannt und verhärtet; stellenweise mit Kieselerde (auch die darin befindlichen Lymnäen) durchdrungen, und endlich so stark mit Mesotyp angeschwängert, daß man kein Stück anschlagen kann, ohne denselben in größeren und kleineren Nestern, theils derb, theils krystallinisch, theils in den deutlichsten, völlig ausgebildeten Krystallen zu finden. Die eingeschlossenen Kalkstücke stellen auf diese Weise ein höchst seltsames Gemenge von Kalk, Kieselerde und Mesotyp=Masse vor, ganz mit kleinen Lymnäen verwachsen, theils erdig und porös, theils völlig dicht und von großer Festigkeit, indem die Kieselerde bänderartige Lagen darin gebildet hat.

Läßt sich wohl diese merkwürdige Erscheinung auf andere Weise erklären, als durch Sublimation mittelst vulkanischer Dämpfe, welche den eingeschlossenen und durch die Hitze erweichten Kalktrümmern den Gehalt an Thonerde, Kieselerde und Natron, die Hauptbestandtheile des Mesotypes *), mittheilten?

Die vulkanische Kraft, welche diesen Hügel so wunderbar mitten aus dem Kalkgebirge empor stieß, scheint auch hier, wie so häufig in der Auvergne bemerkt wird, eine gangartige Richtung genommen zu haben, welche auf diesem Punkte von Westen nach Osten sich erstreckt. Wenige hundert Schritte in der angegebenen Richtung stößt man auf neue Emporhebungen von vulkanischer Wacke mit kuglichen Absonderungen, welche kaum einige Fuß über die Gehänge des Fahrweges empor stehen, und ganz in der gleichen Linie liegt eine kleine halbe Stunde weiter der Puy de Marmant, längst den Mineralogen durch seine ausgezeichnet schönen Mesotyp=Drusen bekannt.

Hier treten die Erscheinungen des Puy de la Piquette in einem noch weit größeren Maßstabe auf. Der Puy de Marmant erhebt sich aus der engen Thaltiefe der Monne, aus den schönsten bebauten Feldern und Weinbergen, als eine ungestaltete rauhe Felsmasse, von

---

*) Nach Berzelius besteht der krystallisirte Mesotyp aus 26,5 Thonerde, 46,8 Kieselerde, 9,8 Kalk, 5,4 Natron und 12,3 Wasser.

grotesken Formen und entblößt von aller Vegetation bis zu 300 Fuß empor; ein wahres Bild der Zerstörung. Große Massen von Trapptuff und Basalt fallen steil und an einigen Stellen völlig senkrecht ab gegen die blühenden Felder; sie nehmen die ganze Thalbreite ein, und kaum vermochte das Flüßchen sich zur Seite noch durchzudrängen.

Die umliegenden Anhöhen, welche das Thal begränzen, bestehen aus dem Mergelkalke; die höchsten Punkte ringsum sind mit Basaltplateau's bedeckt.

An dem oberen Theile des Puy de Marmant ist es besonders eine Art von grobkörniger, gelblich grau gefärbter vulkanischer Wacke, welche das Hauptgestein ausmacht; sie fällt bald in grob säulenförmigen, bald in kuglich abgesonderten und im Großen in einander geflossenen Massen steil in die Tiefe. Der Basalt kommt hier nur in größeren und kleineren eingeschlossenen Trümmern vor. Auf die nämliche Weise große, veränderte Kalksteinblöcke. An einer Stelle auf der Südseite des Berges findet sich eine Partie Kieselkalk von großem Umfange in die Wacke eingeschlossen, welcher beim Anschlagen einen ungemein starken bituminösen Geruch verbreitet, und worin das Bitumen in ganzen dünnen Lagen und Blättchen zwischen dem Gesteine eingeschlossen liegt. An einer Stelle bildet sogar der Kalk völlig gangartige Massen in der Wacke, welche wahrscheinlich durch Infiltration entstandener Klüfte ihre dermalige Lage erhalten haben.

Mehrere eingeschlossene Kalktrümmer sind dunkelgelblichgrau gefärbt, von feinkörnigem Bruche, und enthalten in kleinen Höhlungen des Gesteines krystallinische Ueberzüge, welche aus sehr deutlichen Rhomboedern des Bitterkalkes bestehen. Sie sind also in einen vollkommen charakteristischen Dolomit umgewandelt. Wir werden auf diese merkwürdige Umbildung bei Erwähnung des Berges Gergovia zurückkommen.

An der Nordostseite des Gebirges endlich findet man den Basalt, welcher auf den südlichen und westlichen Abhängen nach Oben zu bloß in Bruchstücken, nach Unten zu aber gangweise in der Wacke vorkommt, in Masse anstehend und die erstern verdrängend. Er bildet große säulenförmige Absonderungen mit eingeschlossenen häufigen Drusen von Mesotyp, welche sich bisweilen von ansehnlicher Größe darin finden und Krystallgruppen von ausnehmender Schönheit, rektanguläre Prismen mit den Flächen der vierseitigen rechtwinklichen

Pyramide terminirt, enthalten. Der Basalt geht hier stellenweise in deutlichen Dolerit über.

Auf den Berührungspunkten des Basaltes mit der Wacke, am Wechsel des Gesteines, finden sich große Kalkmassen eingeschlossen.

Der Basalt nimmt übrigens zu, je mehr man sich dem Fuße des ganzen Gebirges nähert, und es möchte keinem Zweifel unterliegen, daß diese aus der Tiefe emporgestiegene Basaltmasse die Erhebung des ganzen Hügels mit seinen übrigen vulkanischen Erscheinungen bewirkt habe.

Wir haben in Vorstehendem einige der merkwürdigsten und deutlichsten Berührungspunkte des vulkanischen Trapptuffes mit den Süßwassergebilden in der Ebene der Limagne beschrieben, welche zum Theile mitten in dem Mergelkalke selbst, gleich wie die Tuffschichten bei Pont-du-Chateau, lagerartig vorkommen, und von den letzten Mergelschichten bedeckt werden, zum Theile aber wie die Tuffe bei Veyre, an den Puys de la Piquette und Marmant, die Schichten des Kalkes sichtlich durchbrochen haben. Letztere dagegen sind von Basalt begleitet, welcher gewöhnlich in den vulkanischen Tufflagern nur in untergeordneten Massen, und zwar meist gangweise vorkommt.

Basalt in Berührung mit Süßwasserkalk.

Wo der Basalt in größeren selbstständigen Gebirgsmassen in der Limagne vorkommt, erscheint er in der Gestalt von Plateau's, welche viele Höhenpunkte der tertiären Mergelgebilde bedecken. Wir haben bereits angeführt, daß der Mergelkalk der Limagne beträchtliche, 300 bis 400 Fuß über die Fläche sich erhebende Anhöhen bildet; diese Erhöhungen sind theils angelehnt an das Gebirgsplateau, theils bestehen sie aus einzelnen Hügeln und kleinen Seitenzügen, wovon viele mit mächtigen Basaltlagern bedeckt sind. Als Beispiele solcher ganz isolirten Kalkberge mit Basaltbedeckung in der Ebene der Limagne können der Puy de Mur, Puy de Dallet, petit und grand Tourleront, Puy de Corent u. s. w. genannt werden, woselbst allenthalben die unmittelbare Auflagerung des Basaltes auf dem Mergelkalke mehr oder weniger deutlich und ausgedehnt hervortritt. Von hohem geologischem

Interesse fanden wir diese Verbindung zweier so heterogener Felsarten an dem Berge Gergovia, ebenfalls einem jener isolirten Kalkberge mit Basaltbedeckung.

Das Gebirge Gergovia, zwei Stunden südlich von Clermont in der Limagne gelegen, bildet einen isolirt stehenden Bergrücken, welcher mit seiner Längenrichtung, die oben auf der Höhe beiläufig eine Viertelstunde beträgt, von Südosten nach Nordwesten läuft. Von der Hauptkette der Puys ist er ungefähr eine starke Stunde entlegen und durch tiefe Thalschluchten von ihr getrennt. Dazwischen liegt der Montrognon, ein isolirter, mehr kegelförmiger Kalkberg, gleichfalls mit Basaltbedeckung.

Ramond bestimmte die absolute Höhe des Gergovia auf 761, jene des benachbarten Montrognon auf 713 Meter.

Der Fuß des Bergrückens Gergovia besteht aus dem bereits beschriebenen gelblichweißen Mergelkalke der Limagne, welcher allenthalben in der Tiefe in mächtigen Bänken ansteht. Auf der Westseite des Berges sieht man ihn in deutlichem mehrmaligem Wechsel mit einem grauen Mergel von grobem Korne; beide Felsarten zeigen hier einen Schichtenfall von 15° gegen Osten. Höher aufwärts folgt auf der Westseite ein Lager eines zerreiblichen, stark aufgelösten Sandsteines, dessen Theile nur sehr lose zusammengebacken sind. Dieser Sandstein ist wieder bedeckt von einer Lage sehr festen Kalktuffs, welcher unmittelbar unter dem Basalte liegt.

An den Auflagerungspunkten des Basaltes auf dem Kalktuffe konnte der Verf., so weit dessen Beobachtung sich erstreckte, außer einer stellenweise sichtbar werdenden Basaltbreccie mit Kalktuff keine ausgezeichnete Gesteinsveränderung oder Schichtenstörung bemerken.

Der Basalt bildet nun bis zur Höhe ununterbrochen, auf mehrere hundert Fuß Mächtigkeit, den ganzen oberen Theil des Gebirges, welcher ein großes zusammenhängendes Plateau von der Oberfläche einer halben Quadratmeile vorstellt. Die unteren Basaltmassen besitzen eine unvollkommen prismatische, die höher liegenden eine mehr plattenförmige Struktur. Das Gestein wechselt vom dichten gemeinen Basalte bis zum völlig porösen, und geht stellenweise in vollkommene Schlacke über. Die Blasenräume sind größtentheils leer; hie und da findet man einige mit Analzim,

andere mit rothem Kalkspathe ausgefüllt. An vielen Stellen ist die Felsmasse von Eisenoxyd dunkelroth gefärbt.

So viel von dem westlichen Abhange und der oberen Bedeckung des Bergrückens; die Basaltströme haben sich hier einfach auf die vorhandenen neptunischen Flötze abgelagert. Wir wenden uns zu dem, ein höheres Interesse erregenden östlichen Theile des Berges.

Besteigt man denselben von dieser Seite, vor der an seinem Fuße gelegenen Domaine Gergovia, durch einen tiefen Wassergraben, den sogenannten „grand ravin", so gelangt man zuerst an mächtige Bänke des hellgefärbten Mergelkalkes, welcher mit schmalen Mergelschichten, die zum Theile durch Eisenoxyd gefärbt sind, abwechselt. Mehrere Schichten Indusienkalk liegen zwischen den Mergelbänken.

Nach zurückgelegtem unterem Drittheile der Bergeshöhe stößt man auf den ersten Gesteinswechsel. Der Basalt liegt auf dem Süßwasserkalke. Er hat hier eine Art plattenförmiger Struktur, welche einer Schichtung nahe kommt; die Platten sind kaum von Zolldicke; die unteren fallen bis zu 30° südwestlich, die oberen liegen beinahe horizontal; zugleich aber bemerkt man bei näherer Betrachtung der einzelnen Platten eine Neigung zu prismatischer Absonderung, und die Stücke theilen sich zugleich der Länge nach in gedrückte Prismen. Diese ganze Stelle deutet auf eine heftige Bewegung der flüssigen Basaltmasse während ihrer Ablagerung.

Die unterste, den Kalk unmittelbar berührende Basaltlage ist senkrecht zerklüftet, etwas porös, und bildet gegen 6 Zoll hohe und einige Zoll im Durchmesser haltende sehr deutliche kleine Prismen *).

Sobald man dieses, gegen 200 Fuß mächtige untere Basaltlager überstiegen hat, wird der Bergesabhang weniger steil, man

---

*) An sehr vielen Punkten, wo eine unmittelbare Berührungsfläche von Basaltlagern mit andern Felsarten sichtbar ist, bemerkten wir diese Prismenbildung, und zwar jederzeit der oben aufliegenden Felsart, als eine konstante Erscheinung. So fanden wir unter gleichen Verhältnissen die Bildung kleiner sehr deutlicher Prismen des Süßwasserkalkes, und an der berühmten Roche rouge im Velay sogar des Granites, an den Punkten der unmittelbaren Berührung mit dem Granite, welcher von der Basaltmasse durchsetzt wird.

übersieht eine größere Fläche desselben nach Oben, und hiemit eine Mannichfaltigkeit geognostischer Erscheinungen, welche jeden Naturforscher, dem die Auvergne noch fremd ist, überraschen wird. Das erste, was ins Auge fällt, ist ein schöner sehr deutlicher Basaltgang, welcher, von einem zweiten Basaltlager ausgehend, mehrere Schichten Süßwasserkalk, die auf dem ersten, eben überstiegenen, Basaltlager ruhen, und eben so einige zwischen dem Kalke eingeschichtete wackenartige Gesteine durchschneidet, und beide Basaltlager solchergestalt miteinander verbindet. Groteske Felsmassen von vulkanischen Tuffen stehen zur Seite; mehrere fremde Gesteinsmassen sind in dem unteren Theile des an Mächtigkeit zunehmenden Basaltganges eingeschlossen; oben über dem zweiten Basaltlager ragen durch Feuer veränderte Kalkfelsen in nicht weniger fremdartigen Formen empor.

Wir wollen alle diese Erscheinungen etwas genauer durchgehen.

Der so sehr in die Augen fallende Basaltgang durchschneidet zuerst mit einer Mächtigkeit von 3 — 4 Fuß senkrecht mehrere horizontal liegende Schichten von Süßwasserkalk, vulkanischem Tuffe, kalkartigem Tuffe, eine schwache Lage Kugelbasalt mit zum Theile gewundenen und ganz zurückgebogenen Schichten, und zuletzt eine große Masse Trapptuff, in welchem der Gang sich mit einemmale sehr erweitert, und einzelne größere und kleinere Trümmer von Süßwasserkalk und Tuff in sich einschließt. Diese inne liegenden Kalkmassen von verschiedener Größe und scharfen Kanten sind völlig verändert, von großer Härte, splittrigem Bruche, dunkelgelblichgrau gefärbt, von größerer Schwere als der unveränderte Kalk, und enthalten ihrerseits wieder eine Menge kleiner eckiger Basaltstücke eingeschlossen, welche sehr innig mit der Kalkmasse verwachsen sind.

Zur Seite des Ganges aber erheben sich isolirte Felsen von verschlacktem und porösem Trapptuff, bis zu 30 — 40 Fuß Höhe, als die unverwerflichsten Zeugen des hohen Hitzegrades, welcher an dieser Stelle während der Ablagerung des Basaltes statt gefunden haben mußte.

Sämmtliche Gesteine, welche längs dieses Basaltganges in wechselseitige Berührung treten, sind in auffallender Weise verändert und umgewandelt.

4. Der Mergelkalk der Limagne, welcher nur wenige Fuß von dem Basaltgange entfernt ganz unverändert, wie in der Ebene, mit seiner gewöhnlichen gelblichweißen Farbe, erdigem Bruche, sehr weich und zerreiblich vorkommt, erscheint auf den Berührungsflächen mit den Basaltlagern mit weit höherem Härtegrade, mit ebenem, splittrigem oder flachmuschlichem Bruche, mit dunklen Farben, welche vom gelblichgrauen ins Bläulich- und Rauchgraue und bis ins völlig Schwarze ziehen. An einigen Stellen wird er selbst unvollkommen körnig-blättrig (saccaroïde) und schwach durchscheinend an den Kanten; die mehr Mergel enthaltenden Schichten aber erhalten eine völlig schiefrige Textur und stellen einen festen Kalkschiefer dar.

Es schien bemerkenswerth, die Veränderung des Kalkes, welche durch die in demselben erfolgte Ablagerung der Basaltströme vorgegangen war, etwas näher zu verfolgen. Verf. gewann einige Stücke Kalk von den in unmittelbarer Berührung mit dem Basalte entnommenen Schichten, welche mit Basalt zusammengewachsen waren, und eine sichtliche Umwandlung erlitten hatten.

Dieser Kalk ist von gelblichgrauer Farbe, dichtem, ins Feinkörnige übergehendem Bruche und von auffallender Härte; er bildet stänglich zerborstene Stücke (gewissen Vorkommen von derbem Strontian sehr ähnlich), und schließt viele Drusenräume ein, welche theils mit einem zarten krystallinischen Ueberzuge, theils mit Eisenocker ausgekleidet sind. Sein specifisches Gewicht beträgt wiederholten Wägungen zufolge 2,8. Zum Vergleiche mit diesem Kalke wurden von einer andern, nur wenige Fuß von der Berührungsfläche mit dem Basaltlager entfernt liegenden, und wie es schien, unveränderten Schichte Mergelkalk gleichfalls einige Stücke abgeschlagen. Dieser zweite Kalk besitzt eine weit hellere, gelblichweiße Farbe, erdigen Bruch und einen ohne Vergleich geringeren Härtegrad als der vorhergehende, da er weich und zerreiblich ist, und sich überhaupt ganz in der Art charakterisirt, wie wir den Mergelkalk der Limagne, welcher die Hauptmasse dieses Landstriches bildet, beschrieben hatten. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,3.

Herr Akademiker Hofr. Vogel dahier hatte die Güte, auf meine Bitte beide Mergelkalkstücke einer vorläufigen Untersuchung zu unterwerfen, woraus hervorging:

1) Der harte in der nächsten Berührung mit Basalt gewesene Kalk enthielt 22 Procente eines in Salzsäure unauflöslichen Gesteins; während der weiche zerreibliche, in kleiner Entfernung von dem Basalte entnommene nur 20 Procente eines ähnlichen Rückstandes enthielt.

2) Der erstere Kalk enthielt eine etwas größere Quantität Eisen, als der letztere.

3) Der erstere Kalk enthielt eine sehr bedeutende Menge Bittererde, wovon in dem zweiten kaum eine Spur zu finden war. Dieser Bittererdegehalt wurde von Hrn. Akademiker Vogel auch quantitativ bestimmt; es wurden 16,5 Gran reine Bittererde aus 100 Gran Kalkes ausgeschieden.

4) In dem zweiten, zerreiblichen Mergelkalke wurden Spuren organischen Stoffes gefunden, welche sich nicht bei dem harten Kalke zeigten.

Diese vorläufige Untersuchung setzt daher die Thatsache außer Zweifel, daß die mit dem Basalte in nächster Berührung gestandene Schichte Kalkmergel in ein dem Dolomit sehr nahe kommendes Gestein umgewandelt worden sey *), wiewohl wir die Art und Weise, wie diese Umwandlung bewirkt wurde, ob etwa durch Beimengung von, in vulkanischen Dämpfen mechanisch aufgelösten und mit fortgerissenen Bestandtheilen von Augit, worin sich eine beträchtliche Menge Talkerde befindet **), oder wie immer, nicht weiter zu verfolgen vermögen. Besonders auffallend bei dieser Untersuchung erscheint aber in geologischer Hinsicht die so sehr beschränkte und lokale Einwirkung des feuerflüssigen Basaltes auf die Mergelschichten, indem schon in der Entfernung von einigen

*) 16,5 Gran der ausgeschiedenen reinen Bittererde entsprechen (nach dem Verhältnisse der Kohlensäure zur Bittererde wie 52:48) einem Gehalte von 34,3 kohlensaurer Bittererde; also etwa um 10 Procente weniger, als die meisten analysirten Varietäten von Bitterspath und Dolomit angeben; indeß scheinen noch andere, der ursprünglichen Zusammensetzung des Mergelkalkes fremde Bestandtheile dieser Kalkschicht beigemengt zu seyn.

**) Nach Klaproth besteht die Zusammensetzung des schwarzen gemeinen Augites vom Rhöngebirge aus 52,0 Theilen Kieselerde, 5,75 Thon, 12,75 Talk, 12,25 Eisenoxyd, 14,0 Kalk, 0,25 Manganoxyd, 0,25 Wasser; bei 2,75 Verlust.

gen Fußen kaum mehr eine Spur von Bittererde, welche auch schon ursprünglich beigemengt seyn konnte, in dem Kalke gefunden wurde.

Daß ähnliche Untersuchungen der gleichen Felsarten mit Basaltberührung von andern Punkten der Auvergne etwas verschieden ausfallen dürften, ist kaum zu bezweifeln, indem hier Alles auf die näheren Umstände und die Intensität der vulkanischen Wirkungen anzukommen scheint; so wie wir bereits des Vorkommens größerer Massen eines mineralogisch sehr charakteristischen Dolomites mit Drusen von Rhomboedern des Bitterspathes in den vulkanischen emporgetriebenen Felsgebilden des Puy de Marmant erwähnt haben.

2. Die Wacke oder der Trapptuff erhält in der Nähe des Basaltes oder in den darin eingeschlossenen Massen theils eine Art schaliger Struktur, und ihre einzelnen Lagen stellen die mannichfachsten Biegungen und Windungen dar; theils verwandelt sich selbe in eine ganz aufgelöste, thonig eisenschüssige Masse. Endlich wird sie schlackig, stellenweise auch ganz zellig, mit äußerst dünnen Seitenwänden, so daß das Gestein gleich Bimsstein auf dem Wasser schwimmt.

3. Der Basalt selbst geht ebenfalls vom völlig Dichten ins Schlackige und Zellige über. In beiden Fällen hat er Augit und häufige Olivinkörner eingeschlossen. Am oberen Ende des Ganges findet sich eine Lage von schönem basaltischem Mandelsteine, dessen Blasenräume mit Arragonit, zum Theil in kleinen Krystallen, angefüllt sind. Auch größere Massen von weißem körnigem Arragonit sind zwischen die Basaltschlacken eingewachsen.

Verfolgt man den Weg gegen die Höhe des Gebirges, und überschreitet man das zweite mächtige Basaltlager, aus welchem der eben beschriebene Gang hervortritt, so gelangt man an eine frei stehende, senkrecht abfallende Wand von Süßwasserkalk, etwa 20 Fuß hoch, welche durch die Hitze eben so, wie die weiter unten stehenden Trapptufffelsen, eine Veränderung erlitten hat. Die ganze Kalkwand ist aus ihrer ursprünglichen Lage gehoben und verstürzt. Ihre Schichten stehen beinahe auf dem Kopfe; mit 50° Fallen gegen Westen; das Gestein ist verhärtet, etwas dunkler gefärbt, und mit vielen langen Poren, durch die Entweichung der Gase, durchzogen, welche mit Eisenocker ausgekleidet sind. Die

einzelnen Kalkschichten sind zum Theil ganz gebogen und gewunden, und im Großen ist zugleich eine vertikale säulenförmige Zerklüftung wahrnehmbar.

Höher hinauf folgen nun wieder mehrere unveränderte, söhlig liegende Schichten Mergelkalk, wechselnd mit dunkel gefärbten, etwas bituminösen Mergelschichten, welche vielen Kalkspath in kleinen Drusen einschließen.

Hierauf folgt eine sandartige, stark eisenschüssige, mächtige Bank mit inne liegenden größeren und kleineren Massen von porösem, feuersteinartigem Quarze; dann aufgelöste grünliche Mergellager, welche mit Süßwasserkalk wechseln, dann zu oberst, unmittelbar über einer Schicht eines weißen sandigen und aufgelösten Mergelkalks das oberste (dritte) Basalt-Plateau von beiläufig 100 Fuß Mächtigkeit, in tafelförmig abgesonderten Massen.

So viel von der Lagerungsfolge der Gebirgsschichten an der Ostseite des merkwürdigen Berges Gergovia, welche wir in dem Durchschnitte Pl. 2. zu versinnlichen strebten.

Wir erblicken also in diesem Durchschnitte drei verschiedene große Basaltlager, welche durch dazwischen liegende mächtige Schichtenfolgen tertiärer Felsarten, größtentheils Mergelkalk, von einander getrennt sind. Auffallend ist es, daß das oberste unbedeckte Basalt-Plateau auf seinen Berührungsflächen nur eine geringe Veränderung der unterliegenden Felsarten wahrnehmen läßt, während diese in so hohem Grade bei den beiden zwischen inne liegenden Basaltbänken statt findet.

Welch ein erstaunender Hitzgrad muß bei ihrer Ablagerung obgewaltet haben, um das Gestein ganzer Kalkfelsen zu erweichen und umzuwandeln, mächtige Tuffmassen zu verschlacken, in große, im Basaltgange eingeschlossene Felsstücke von Kalk eine Menge Basalttrümmer einzuschmelzen, und überhaupt diese mächtigen Wirkungen auf die Nebengesteine auszuüben!

Alle diese Erscheinungen scheinen uns auszudrücken, daß die beiden unteren, mitten in tertiären Süßwassergebilden vorkommenden Basaltlager nicht Resultat einer abwechselnden Bedeckung des Bodens von Lavaströmen und mechanischen Niederschlägen aus dem Gewässer seyn können, sondern daß selbe gewaltsam im feuerflüssigen Zustande, in die neptunischen Schichten in horizontaler Richtung eingeschoben worden, indem sie

selbe zu gleicher Zeit auch als Dykes, in vertikaler Richtung durchbrachen.

Viele Lager von Basalten oder andern Felsarten gleichen Ursprungs, welche als Zwischenlager zwischen neptunischen Felsarten an andern Orten erscheinen, und vielfache Diskussionen über ihren Ursprung veranlassen, sind wohl auf die nämliche Weise entstanden, wenn auch ihre nächsten Umgebungen nicht allenthalben auf eine so deutliche und unverkennbare Weise, wie dieser Punkt, ihren feuerflüssigen Zustand während ihrer Absetzung beurkunden.

Der Wechsel des Süßwasserkalkes mit Basaltschichten zeigt sich in öfteren Wiederholungen in der südlichen Erstreckung des Gergovia gegen das Dorf Merdogne mit ähnlichen Veränderungen der Gesteine, wie wir eben erwähnt, und mit stellenweise sehr deutlicher Prismenbildung des über dem Basalte liegenden Kalkes.

Auf einem der höher gelegenen Punkte gelangt man an ein Lager von Mergelkalk, welches schöne Opalmassen eingeschlossen enthält. Zwischen den regelmäßigen Kalkschichten liegen faust- bis kopfgroße ungestaltete Massen von Halbopal, als silizidse Infiltrationen, welche zweifelsohne den benachbarten vulkanischen Felsarten ihren Ursprung verdanken.

Wir beschränken unsere Bemerkungen über die Berührung des Basaltes mit dem Limagnekalke auf diese umständliche Beschreibung des Berges Gergovia, indem zweifelsohne an den vielen übrigen Punkten, wo eine Verbindung dieser beiden so verschiedenartigen Felsarten statt findet, ähnliche Verhältnisse bemerkbar seyn werden.

Alluvial-Gebilde.

3. Die Alluvialmassen *) zeigen eine dritte Form von Verbindung vulkanischer Gesteine mit Felsarten neptunischen Ursprunges in der Limagne.

---

*) Gehören alle diese mannichfachen, großen und weit verbreiteten Kies- und Sandlager der Auvergne zu den Alluvial-Gebilden im strengen Sinne des Wortes, oder muß ein Theil derselben, die ältesten, als Diluvium betrachtet werden?

So viel dem Verfasser von den geologischen Verhältnissen der Au-

Die topographischen Verhältnisse der Auvergne mußten von den frühesten Zeiten an geeignet seyn, die Bildung von großen und weit verbreiteten Alluvialmassen ausnehmend zu begünstigen. Das Daseyn einer hohen Gebirgskette, von weiten und tiefen Becken umgeben und steil in dieselben abfallend, bewirkte die Anhäufung der durch die Strömungen losgerissenen Massen aller Art am Fuße des Gebirges und auf allen tieferen Punkten, wie dieß bei allen Gegenden von ähnlicher Beschaffenheit der Fall ist. Die ältesten vulkanischen Ströme wurden großentheils durch die Gewässer zerstört, ihre Trümmer durch die Erzeugnisse der späteren Ausbrüche wieder bedeckt. Deßhalb haben auch die meisten Ba-

---

vergne bekannt geworden, hält derselbe das Vorkommen von Diluvium daselbst für unwahrscheinlich; auch läßt sich wohl überhaupt in diesem Bezuge die Frage aufwerfen: ob eine Gegend, welche durchaus keine Meeresbildung aufzuweisen hat, welcher daher der Zutritt der hohen Meeresfluthen selbst in der Periode der Flözbildung verschlossen war, Diluvial-Ablagerungen haben könne?

Die sämmtlichen vulkanischen Erzeugnisse der Auvergne gehören, der Totalität ihrer Erscheinung gemäß, der gegenwärtigen Periode der Erdoberfläche an, wenn gleich die Lokalgeschichte nicht bis zu der Aktivität der Vulkanenkette hinaufreicht; wie viel mehr also ihre, durch die Gewässer fortgeführten Gesteinstrümmer, aus denen die Alluvialmassen der Auvergne größtentheils bestehen, und welche in allen, auch den ältesten Anschwemmungen, fast ohne Ausnahme, wenigstens theilweise beigemengt sind. Die fossilen Landthierknochen, welche in einigen der untersten aufgeschwemmten Lager gefunden werden, dienen nur zur Bestätigung des Gesagten. Wenn es endlich unerklärbar scheint, auf welche Weise Massen von so kolossalen Dimensionen, wie z. B. die Alluvial-Gebilde bei Issoire, zwischen den beiden Ausflüssen des Couze, oder in den Umgebungen von Le-Puy-en-Velay aufgehäuft werden konnten, ohne Phänomene zu Hülfe zu nehmen, welche mit dem heutigen Zustande der Erdoberfläche unvereinbar seyn würden, so ist darauf zu erwiedern, daß nicht nur die Oberflächeverhältnisse in jenen Gegenden, so wie die leichte Zerstörbarkeit vieler vulkanischer Produkte, namentlich des Trachytes, solche Anhäufungen an den genannten Punkten sehr begünstigten, sondern daß bei der Entstehung dieser Ablagerungen besonders auch die gleichzeitigen vulkanischen Wirkungen mit in Rechnung gebracht werden müssen, welche nicht bloß durch ihre Auswürfe, sondern auch durch die sie begleitenden meteorologischen Phänomene, große Wassergüsse, Gewitter u. s. w. diese Anhäufungen loser Massen auf tieferen Punkten, am Fuße der Gebirge besonders befördern mußten.

salt-Plateau's, welche sich von den vulkanischen Höhen gegen die Niederungen herab erstrecken, mehr oder minder mächtige Lager von Alluvialmassen zur Unterlage *).

Die stärksten Anhäufungen solcher Art, verbunden mit der größten Mannichfaltigkeit ihrer Zusammensetzung, erfolgten nothwendig an solchen Punkten, woselbst die unmittelbarste Verbindung der höchsten Gebirge mit den tiefen Hauptthälern und Becken statt fand, vermittelst der Gebirgseinschnitte und Seitenthäler, durch welche die mit Geröllen und zerstörten Felstrümmern aller Art angeschwängerten Strömungen sich in die Niederungen ergossen. Dieß ist, wie man sich durch einen Blick auf Demarest's Karte überzeugen wird, vorzugsweise der Fall in der Gegend von Issoire. Kaum 6 Lieues beträgt hier die gerade Entfernung von den höchsten Punkten des Montd'or bis an die Ufer des Allier, und sanft ansteigende Seitenthäler, worin die beiden Ausflüsse des Couze eine große Erweiterung bewirkten, bilden die Verbindung der höchsten mit den tiefsten Punkten der Auvergne. Hier finden sich denn auch die größten und mannichfachsten Alluvialmassen, welche ganze Gebirge bilden, und mit ungeheuern Massen regenerirter vulkanischer Felsarten, trachytischer Tuffe in Verbindung getreten sind.

Vorkommen fossiler Landthierknochen in Verbindung mit Alluvial- und vulkanischen Massen.

Hier sind zugleich die Hauptfundorte der fossilen Landthierknochen der Auvergne, dieser schönen Entdeckung neuester Zeit, welche nicht minder geeignet seyn wird, vorzugsweise Licht zu verbreiten über die vulkanischen Epochen, wie sie die Urgeschichte unseres Erdballes überhaupt bereits mit so werthvollen Thatsachen bereichert hat.

---

*) Point d'anciennes laves, qui ne soient encore gissantes sur des lits de gravier, de cailloux, de sable et tout ce qui caractérise le sediment des eaux. On peut voir ce phénomène bien marqué tout près de Clermont, dans les laves de Chanturgue, de Côtes, des Château doux, de Charade, de Gergovia etc. (Cte Montlosier) Essai sur la théorie des Volcans d'Auvergne, p. 89.

Die berühmten Arbeiten Cuviers und Brongniarts, welche durch ihre Schöpfung einer fossilen Zoologie die wichtigste Hülfswissenschaft der Geologie begründeten, gewährten auch mehreren Gelehrten der Auvergne Unterstützung in ihrer Untersuchung des dortigen Vorkommens urweltlicher Ueberreste, wovon wir bereits das größere Werk (v. Croizet und Jobert) bei Erwähnung der fossilen Thierknochen im Limagnekalke angeführt haben *).

Wir verdanken diesen Untersuchungen insbesondere auch die nähere Kenntniß über die Alluvialgebilde der Auvergne, welche nach allen diesen eben angeführten, und in der Hauptsache ziemlich übereinstimmenden Arbeiten sehr zusammengesetzt erscheinen.

Die Hrn. Croizet und Jobert erachten für die ältesten, aber selten vorkommenden aufgeschwemmten Lager jene, welche nur Geschiebe von Urfelsarten ohne Bruchstücke vulkanischer Gesteine enthalten, und wovon nur ein Vorkommen, nämlich unter dem Puy Solignat, südwestlich von Issoire, am rechten Ufer des Couze, angeführt wird. Dasselbe erreicht gegen 600 Meter absolute Höhe, wird von Basalt bedeckt, und ist von geringer Mächtigkeit. Die Geschiebe der Urfelsarten sind mit Mergel gemengt. Der Basalt, welcher dasselbe bedeckt, wird in die Periode der ersten vulkanischen Ausbrüche gerechnet.

Die Alluvionen der zweiten Periode, welche unter den Basalt-Plateau's der zweiten Ausbruchsperiode vorkommen, sollen gleichfalls meist aus Urgebirgsgeschieben, gemengt mit einigen zersetzten vulkanischen Gebirgsarten von zerstörten Strömen der ersten Periode, bestehen. Hiervon wird das aufgeschwemmte Lager un-

---

*) Die übrigen hierher gehörigen Schriften sind:

Essai géologique et minéralogique sur les environs d'Issoire et principalement sur la montagne Boulade, avec la description et les figures lithographiées des ossemens fossiles qui ont été recueilles par Deveze de Chabrol et Bouillet. Clermont-Ferrand chez Thibaut-Landriot 1827. Fol.

Monographie de la montaigne Perrier près d'Issoire, et de deux espèces du genre felis, decouverts dans l'une de ses couches d'alluvion par Bravard. Paris. Levrault. 1828.

Lyell and Murchison, On the excavation of Valleys, as illustrated by the volcanic rocks of Central France. Edimburg. New philosoph. Jour. for July 1829.

ter dem Basalt-Plateau von Pardines als einziges Beispiel angeführt.

Die mächtigsten und ausgedehntesten Alluvionen dagegen, welche in der Auvergne auf so vielen Punkten wahrgenommen werden, zählen die genannten Schriftsteller einer dritten Epoche zu, als ein großer Theil der alten Lavaströme, welche die alten Thalbildungen und Wasserabflüsse verschlossen, durch neu einbrechende Gewässer zerstört und durchbrochen und ihre Trümmer am Ausgange der Hauptthäler und in den Niederungen abgesetzt wurden. Sie bestehen aus einer zahlreichen Aufeinanderfolge von Bänken-Geschiebe meist vulkanischer Felsarten, mit abwechselnden Schichten feinen Sandes mit Landthierknochen, und werden von mächtigen regenerirten Tufflagern begleitet. Alle die ausgedehnten Alluvionen von Dent-du-Marais, Croix-de-Bonhomme, in den Umgebungen von Monton, Orcet, Neschers, Chadeleuf u. s. w., endlich die mächtigen Ablagerungen des Gebirgsrückens Perrier bei Issoire werden hierher gezählt.

Letztere Gebilde insbesondere haben durch ihren Reichthum an fossilen Landthierknochen in neuester Zeit eine große Berühmtheit erlangt.

Vorzüglich an den nördlichen Abhängen des langgezogenen Gebirgsrückens Perrier, in der Nähe des Pachthofes Boulade, wurde die größte Menge fossiler Landthierknochen aufgefunden. Sie finden sich zerstreut in Bänken eines feinen Quarzsandes, welche zwischen mächtigen Lagern von Geröllen aus Granit-, Quarz-, Basalt- und Trachyt-Geschieben (mit weit vorherrschendem Mengungsverhältnisse der vulkanischen Felsarten) eingeschichtet sind.

Man bemerkt eine zahlreiche und konstante Aufeinanderfolge der einzelnen Bänke, welche theils aus lose über einander gehäuften Geröllen bestehen, theils mit Sand gemengt, durch ein eisenschüssiges Bindemittel mehr oder weniger fest verkittet und von häufig eingemengtem magnetischem Eisensande begleitet sind.

Dieses ganze, mehrere hundert Meter mächtige Alluvialgebilde liegt auf dem Süßwassermergel der Limagne, und wird von zwei regenerirten Trapptufflagern begleitet, welche eingebackene Bruchstücke vulkanischer Felsarten der verschiedensten Art von allen Größen bis zu kolossalen Massen, und zwar selten abgerundet, sondern größtentheils eckig und scharfkantig, eingewachsen enthalten, und deren

entsprechende Gebirgsarten sämmtlich am Montd'or anstehend zu finden sind. Die Hauptmasse, in welche alle diese höchst mannichfachen Trümmergesteine eingewachsen sind, ist von graulichweißer Farbe und scheint ganz aus fein zerriebenen Trachyt- und Bimssteintrümmern zu bestehen. (Wohl zum Theil auch aus ascheartigen Auswürfen der benachbarten Vulkane, welche durch die Wasserströme zugeführt wurden.) Das eine dieser Trapptufflager befindet sich mitten zwischen den oben beschriebenen Alluvialbänken von Sand und Geschieben, und zwar in fast unmittelbarer Bedeckung der untersten Sandbank mit Knochen, das andere aber steht als oberste Bedeckung der ganzen Formation, bis zu hundert Meter mächtig, zerrissen und in grotesken Formen zu Tage an.

Von den knochenführenden Sandbänken unterscheidet man zwei von einander getrennte Lager, welche wahrscheinlich einen langen Zeitverlauf zwischen sich haben; das erste oder älteste derselben ruht auf einer gegen sechs Meter mächtigen Schicht von Geröllen aus Basalt- und Urfelsgestein, auf welche nach unten der Limagnekalk folgt, und wird durch eine schwache Kieslage mit eisenschüssigem Bindemittel bedeckt; auf diese folgt das erste der oben erwähnten Trapptufflager. Nachdem sich auf dieses nach oben zu wieder mehrere Schichten Sand und Kieslager von verschiedener Färbung und abwechselnder Größe der Bestandtheile gefolgt sind, erscheint das zweite knochenführende Sandlager, welches dann unmittelbar von der obersten mächtigen breccienartigen Trapptuffschicht bedeckt wird.

Die Knochen, gewöhnlich von braungelber Farbe, liegen zerstreut, die verschiedenen Thiergattungen durch einander gemengt und häufig in die Quere zerbrochen im Sande; doch soll man oft auch mehrere zusammengehörige Theile, selbst ganze Skelette, noch beisammen gefunden haben. Die Knochenstücke sind durchaus nicht abgerundet, sondern scharfkantig auf den Bruchflächen und in ihren zartesten Ecken und Erhöhungen erhalten.

Ein besonders bemerkenswerther Umstand ist das Vorkommen einer erstaunenden Menge fossiler thierischer Exkremente mit den Landthierknochen, deren äußere Kennzeichen andeuten, daß sie von fleischfressenden Thieren herrühren, und welche ganz ähnliche Bestandtheile, wie die Knochen selbst, enthalten, je nach der Be-

schaffenheit, dem Eisengehalte u. s. w. der aufgeschwemmten Schichten modificirt, in denen sie gefunden werden *).

Nach den in Paris unter Cuviers Leitung vorgenommenen Bestimmungen der bisher in diesen Anschwemmungen aufgefundenen Knochen werden in Allem gegen vierzig Thiergattungen angegeben. Sie sind:

Aus der Klasse der Pachydermen: 1 Elephant (El. primogenius Bl.), 1 oder 2 Mastodonten, 1 Flußpferd, 1 Tapir, 1 Rhinoceros, 1 Eber, 1 Pferd.

Von Fleischfressern: 5 bis 6 Katzenarten (darunter felis leo, f. lynx, f. onca); 2 Hyänen, 3 Bärenarten (darunter ursus cultridens), 1 Hund (canis vulpes), 1 Fischotter.

Von Nagethieren: 1 Hase, 1 Wasserratte, 1 Biber.

Von Wiederkäuern: 2 Ochsen, gegen 15 Hirscharten (darunter cervus elaphus, c. tarandus, c. alces).

Daß unter diesen urweltlichen Ueberbleibseln keine Meereskörper vorkommen, ist eine Thatsache, welche mit dem ganzen geologischen Verhalten dieser Lager übereinstimmt; allein auch von menschlichen Ueberresten hat man allen bekannt gewordenen Nachrichten gemäß durchaus noch keine Spur darunter aufgefunden.

Bravard (a. a. O.) fand noch auf einem andern Punkte in der Gegend von Issoire, bei dem Orte Orbeil ähnliche Knochenanhäufungen in kleinem Raume, wie in der Gegend von Volvic, aber nicht wie dort im Süßwassermergel, sondern in einem Braunkohlenlager, welches mit Mergel- und Kalklagern mit Lymnäen abwechselt; eine Menge Früchte und Körner finden sich mit den Knochen durchmengt in der Braunkohle. Die erste Thier- und Pflanzenwelt der Auvergne erscheint daher hier auf Einem Punkte vereinigt.

---

*) Bravard (a. a. O. S. 100. 101.) gibt nach seinen Analysen folgende Bestandtheile an:

a) Fossile Exkremente von Malbatu enthielten in 100 Theilen: Kieselerde 10,7; phosphorsauren Kalk 49,0; kohlensauren Kalk 25,0; Alaun 0,6; Eisenoxyd 2,0; thierische Stoffe 11,0; Verlust und Wasser 1,7.

b) Fossile Knochen einer Katzenart eben daher: Kieselerde 7,0; phosphorsauren Kalk 50,0; kohlensauren Kalk 26,3; Alaun 1,5; Eisenoxyd 1,4; thierische Stoffe 12,0; Verlust und Wasser 1,8.

Diese merkwürdigen Entdeckungen, welche durch den regen Eifer der dortigen Gelehrten täglich neuen Zuwachs erhalten, scheinen die Aufeinanderfolge mehrerer vulkanischer und neptunischer Perioden in längeren Zwischenräumen zu bezeichnen.

Nach dem Absatze des Mergelkalkes aus dem stehenden großen Binnenwasser, welches die tiefen Becken der Auvergne überschwemmt hielt, folgten starke Strömungen von den höheren Punkten herab, und hiemit Zerstörungen eines Theiles der Urgebirge und Basaltplateau's; hierauf trat ein Zeitpunkt der Ruhe ein; die Gegend ward von Landthieren bevölkert, welche durch abermalige große Wasserfluthen, von neuen Zerstörungen anstehender Felsmassen und besonders der Basaltplateau's begleitet, ihren Untergang fanden. Es folgten vulkanische Ausbrüche, welche besonders einen Theil der Trachytgebirge zerstört zu haben scheinen, da jene unterste, auf der ersten knochenführenden Sandbank liegende Schicht vulkanischen Tuffes neben großen Basalttrümmern eine so große Menge Trachytbestandtheile eingeschlossen enthält.

Die darauf folgenden Alluvial-Massen deuten auf wiederholte große Zerstörungen durch die Gewässer, denen eine abermalige Ruhe und Bevölkerung der Gegend durch Landthiere folgte, welche endlich durch wiederholte Ueberschwemmungen und wahrscheinlich gleichzeitige vulkanische Ausbrüche vernichtet wurden.

Die Urgeschichte des Bodens der Auvergne wird aber vorzüglich dadurch bereichert werden, wenn die fortgesetzten Forschungen der dortigen Naturforscher uns Aufschlüsse geben:

1) über die nähere Beschaffenheit der fossilen Thier- und Pflanzenwelt in den getrennten Schichten der verschiedenen Epochen.

2) über die Bildung der zwischen und auf den Alluvialbänken liegenden vulkanischen Gesteinsmassen selbst; indem es nämlich bei dem bloßen flüchtigen Anblicke dieser Massen sehr schwierig scheint, mit einiger Bestimmtheit anzugeben, ob es ausschließend bloß regenerirte, durch wässerige Einwirkung verbundene vulkanische Felstrümmer sind (gerade wie sich am Montd'or selbst so ungeheure Massen offenbar regenerirter Trachyte zusammengehäuft finden), oder ob diese Ablagerungen zum Theile wenigstens als Produkte wirklicher in späteren Epochen erneuerter Eruptionen anzusehen seyen (déjections anomales nach Ramond; éruptions boueuses nach verschiedenen andern Schriftstellern.)

Vulkanisches Gebirgsplateau. Gravenoire; Montadoux; Cap de Prudelle.

Wir verlassen die schöne Limagne mit ihrer mannichfaltigen neptunisch=vulkanischen Zusammensetzung, um uns auf das angränzende hohe Plateau in die Kette der vulkanischen Kegel zu erheben.

Wenn man von Clermont aus dem Gebirge sich nähert, sind die am Fuße desselben und nur eine halbe Stunde von der Stadt entlegenen Erhöhungen des Puy de Montadoux und Gravenoire die ersten in die Augen fallenden vulkanischen Massen. Beide sind jedoch von sehr verschiedener Beschaffenheit.

Der Puy de Montadoux, nur 181 Meter über dem Boden der Stadt erhoben (mit 599 Meter absoluter Höhe nach Ramond), besteht in seinem mittleren Theile aus einem sehr mächtigen Lager von vulkanischem Tuffe, welches sich durch eine Menge eingewachsener Körner von Quarz und frischem, blättrigem Feldspathe (von Perlmutter=, nicht Glasglanz), dann durch eingewachsene große eckige Stücke von Basalt auszeichnet. Es ruht auf Limagnekalk und wird von einer mächtigen Basaltmasse mit grob säulenförmiger Zerklüftung bedeckt.

Dicht hinter ihm erhebt sich der weit höhere Gravenoire (von 830 Metern absoluter Höhe nach Ramond), ein durch Gestalt und Farbe auf weite Entfernung hervortretender, steriler, rother Schlackenkegel, ohne alle Vegetation, mitten aus Baumpflanzungen und Weingärten. An seinem Fuße entblößte der Straßenbau seit einigen Jahren ein schönes Profil von einer hier abgelagerten mächtigen Schicht Rapilli. Sie besteht aus abwechselnden, scharf von einander getrennten Lagen von schwarzen und rothen Rapilli, welche zwar nicht durch ein Bindemittel zusammengekittet sind, aber doch so fest liegen, daß ein tiefer darin geführter Schramm eine senkrecht abgeschnittene Wand von etwa 40 Fuß Höhe entblößte. Diese Wand zeigt ein regelmäßiges Fallen der Schichten von 30° gegen Westen; es wurde also dieses zuerst horizontal abgesetzte Rapilli=Lager durch spätere Ausbrüche des Gravenoire mit seiner ganzen Unterlage gehoben und in die gegenwärtige Lage gebracht. Dieselbe Wand an der gegenüberliegenden Seite die Grube zeigt bei gleichem Hauptfallen schlackenartige Krümmungen und Vertiefungen.

Die rothen Schichten dieses Rapilli-Lagers bestehen offenbar aus den Schlackentrümmern derselben Art, wie selbe noch gegenwärtig den ganzen Kegel des Gravenoire in großen Massen bedecken; die schwarzen dagegen scheinen von zerstörtem Basalte herzurühren. Sollte vielleicht hier in diesem mächtigen Lager, welches sich noch weit längs dem Fuße der Anhöhen fortsetzt, ein Theil der verschwundenen Massen der alten (ursprünglich zusammengehangenen) Basaltströme zwischen dem Montadoux, Charade, Montrognon u. s. w. zu suchen seyn?

Wir unterlassen die nähere Beschreibung des Gravenoire mit seinen beiden Lavaströmen, wovon der eine südlich über Beaumont sich bis auf zwei Meilen weit in die Ebene nach der Straße gegen Issoire, der andere nördlich in die Thalschlucht von Royat ergießt; v. Buch hat diese Verhältnisse mit Farben dargestellt, welche der Natur selbst entlehnt scheinen. —

Dieser Vulkan, dessen Lavaströme nach Le Coq's Berechnung *) über 57 Millionen Kubikmeter an Masse betragen, liefert ein auffallendes Beispiel von Eruptionen ohne die mindeste zurückgebliebene Spur eines Kraters oder einer Ausbruchsöffnung. Wir nehmen diese Erfahrung mit in Anspruch für das Vorkommen der alten Basaltströme.

Der nördliche Lavastrom des Gravenoire, welcher sich durch die enge Thalschlucht von Royat hinabstürzte, bedeckte hiebei alle Quellwasser, welche von den oberen umgebenden Anhöhen sich dahin ergossen; sie senken sich nun unter der Lavadecke hinab, und kommen dicht unterhalb des Dorfes in großem Ueberflusse darunter hervor, woselbst die erstarrende Lava sich auf den tiefsten Stellen des Thaleinschnittes in flachen Bögen auf dem Boden abgesetzt hat, deren Querschnitte schöne fünfseitige Prismen bilden.

Bei Verfolgung der Hauptstraße nach Limoges, welche durch den Eingangs erwähnten tiefen Thaleinschnitt auf die Höhe des vulkanischen Plateau's führt, gelangt man schon in geringer Erhebung über die Stadt auf Granitboden, während zu beiden Seiten des Thaleinschnittes noch beträchtliche Hügel von Limagnekalk sich an das Gebirge anlehnen und auf dem Granite ruhend sich ziemlich

---

*) Annal. scientif. industr. et statist. de l'Auvergne. Juillet 1828. p. 315.

weit in die Höhe ziehen. Basalt- und Schlackenströme treten dem Wanderer auf diesem Wege bald entgegen, und nöthigen selbst die Kunststraße zu mehreren veränderten Richtungen.

In halber Höhe, am Cap de Prudelle, keinem isolirten Kegel, sondern dem Absatze eines alten Basaltstromes, der hier ein kleines Plateau bildet, tritt die Ueberlagerung des Granites vom Basalte sehr deutlich, dicht am Wege hervor. Unmittelbar auf dem Granite befindet sich eine Lage von Schlacken und porösen Massen, gegen 3 Fuß mächtig, welche in einen völlig dichten, frischen Basalt, mit eingeschlossenem vielem Olivin, etwas Hornblende und Augit, übergehen. Derselbe zeigt grob prismatische Absonderungen. Der unterliegende Granit ist auf der Berührungsfläche mit dem Basalte ganz aufgelöst und in eine bolartige, zerreibliche, stark eisenschüssige Masse umgewandelt.

Verfolgt man das Basaltlager in westlicher Richtung, so gelangt man einige hundert Schritte aufwärts an eine ungemein schöne, regelmäßig säulenförmige Basaltbildung; die Säulen stehen senkrecht bis zu 20 Fuß hoch mit einem Durchmesser von einem bis zwei Fuß und ganz glatten Seitenflächen neben einander. Doch ist das Gestein hier sichtlich verändert; die Farbe des Basaltes ist in ein lichteres Grau umgewandelt; er hat ein erdiges Ansehen, und eine Menge schwarzer Punkte bis zu Erbsengröße sind in dem Gesteine sichtbar.

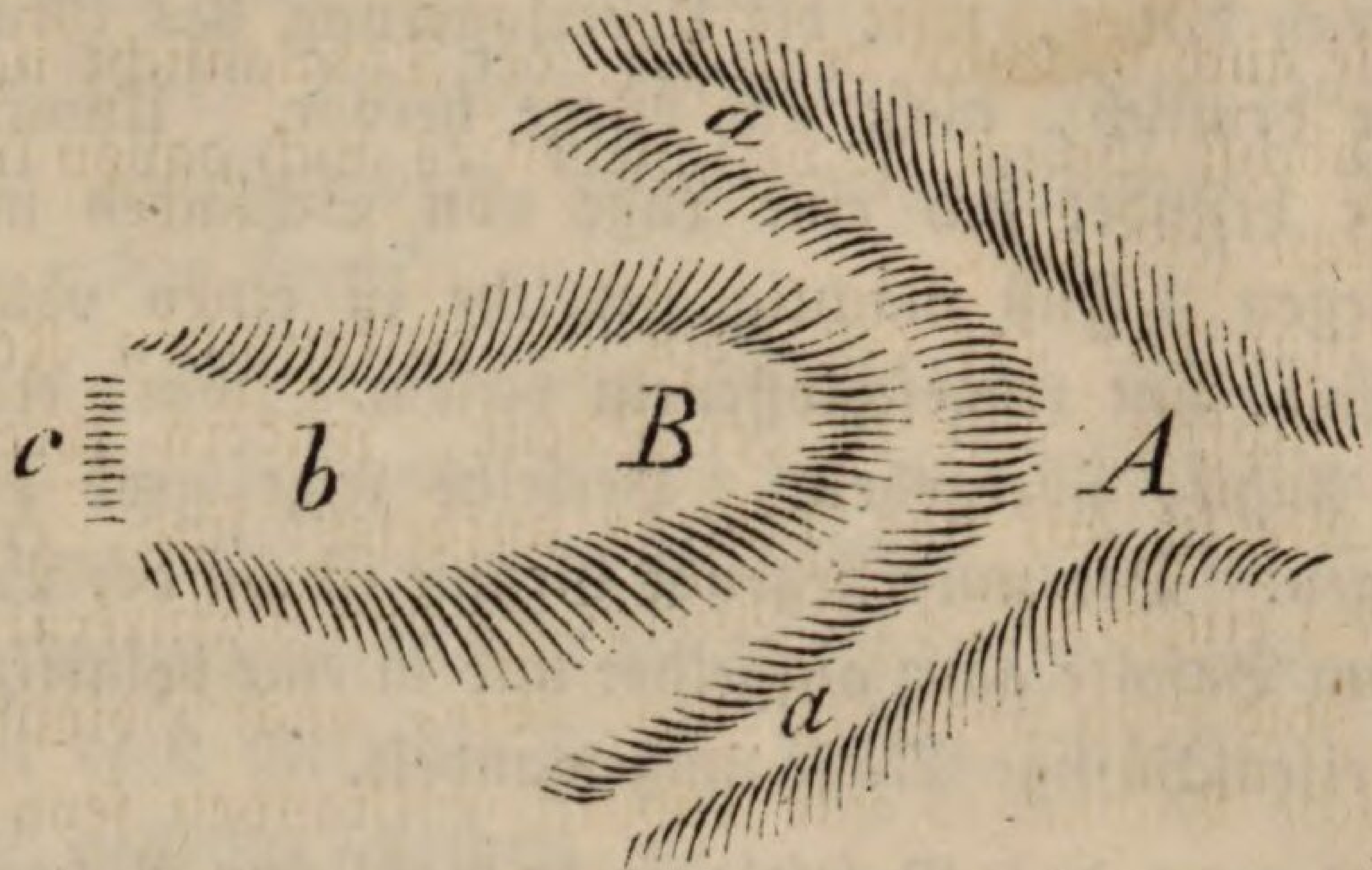
Der Basaltstrom zieht sich in gleicher Richtung die Höhe hinan bis in die Nähe der sogenannten Baraquen (791 Meter absoluter Höhe nach Ramond). Die Porosität des Gesteines nach Aufwärts nimmt zu; man findet ganze Lagen von völlig blasigen lavaartigen Massen mitten im dichten Basaltgesteine inne liegend, welche die mineralogische Unterscheidung zwischen alten und modernen Lavaströmen an diesen Punkten sehr erschweren.

Der Basaltstrom endigt zunächst der Baraquen mit einem kleinen Schlackenkegel ohne Krater oder Spur einer Ausbruchsöffnung, welcher sich nicht über 40 Fuß ringsum über den Boden erhebt, jedoch ohne Zweifel ein eigner kleiner Vulkan und der Ursprung des Cap de Prudelle gewesen seyn muß.

Um diesen kleinen Kegel herum ziehen sich die beiden nach verschiedenen Seiten abfallenden Lavaströme des höher liegenden Puy

de Pariou, bloß durch die natürliche Vertiefung, welche der Boden zwischen diesen beiden vulkanischen Massen bildet, von ihm getrennt.

Offenbar bewirkte der ältere Schlackenkegel des Basaltes die Trennung des mächtigen Lavastromes des Pariou auf diesem Punkte, welcher sich etwa durch folgende Figur versinnlichen läßt:



Hierin soll A das Ende des Hauptstromes vom Puy de Pariou bezeichnen, welcher sich in die beiden Zweige a, a′ theilt, wovon der eine in Stunde 12 — 1 des Grubenkompasses südwestlich, der andere St. 6 — 7 südöstlich in die Tiefe stürzt.

B ist der Schlackenkegel mit dem von ihm ausgehenden Basaltstrome b, welcher bei c, am Cap Prudelle, auf dem Granite aufliegt.

Die beiden Ströme des Pariou ergießen sich auch von diesem Theilungspunkte an weit tiefer die Abhänge des Gebirgsplateau's hinab und bis in die Ebene, als der Basaltstrom b, welcher in kleiner Entfernung unter dem, durch den Straßenbau abgeschnittenen Cap Prudelle ein zweites kleines Plateau bildet und hier stehen geblieben ist. Dieser Punkt erscheint daher vorzüglich deutlich und lehrreich für das Verhalten alter und neuer Lavaströme und die daraus gezogenen Folgerungen, auf welche wir noch einmal zurückkommen werden.

Allgemeines Verhalten der vulkanischen Kegel auf dem Granitplateau.

Eine kurze Strecke hinter den bereits angeführten Baraquen, einigen einzeln stehenden Häusern, ist die Höhe des Plateau's er=

stiegen. Von hier aus zuerst genießt der Reisende des außerordentlichen Anblickes der vulkanischen Puy's vollkommen; ein Anblick, welcher vielleicht nur für denjenigen, der nie vorher andere Vulkane gesehen hat, die volle Stärke des Eindruckes besitzt, und welcher eben seiner Originalität halber den Eindruck des obgleich weit höheren prachtvollen Montd'or-Gebirges weit überwiegt, denn dieses letztere ist, wie auch v. Buch bemerkte, der Totalansicht nach einem Alpengebirge höchst ähnlich, so verschieden es auch davon in mineralogischer Hinsicht seyn mag.

Sobald man hier auf der Höhe die vulkanischen Kegel nicht bloß mit den Gipfeln, wie in der Ebene, sondern ihrer ganzen Form nach, wie sie auf das Plateau aufgesetzt sind, erblickt, so erkennt man mit einem Male die Wirkungen von Naturkräften völlig anderer Art, und man überzeugt sich, wie, nach Dolomieu's Bemerkung, solche Bildungen nur dadurch entstanden seyn konnten, daß nun Massen über dem Granite für uns sichtbar geworden, welche vorher in oder noch wahrscheinlicher unter demselben sich befanden.

Diese Verhältnisse erscheinen so einfach, daß Dolomieu vorschlug, einen dieser Lavakegel, welcher bis auf 500 Toisen weit gegen den steilen Abhang des Granitplateau's hinausgerückt ist, mit einem Stollen zu unterfahren, welcher, in der Ebene angesetzt, gegen 60 Toisen Tiefe unter dem Plateau eingebracht hätte, um auf diese Art den vulkanischen Kamin, durch welchen die Lava emporgestiegen ist, schon in beträchtlicher Tiefe zu erreichen und vermittelst desselben dann noch tiefer, vielleicht in den Herd der alten Vulkane selbst zu gelangen *).

Die Hauptkette der vulkanischen Kegel und Erhöhungen, welche auf dem Urgebirge ruhen, nimmt ihre Richtung von Norden nach Süden und beträgt zunächst 40 französ. Meilen Länge, indem sie im nördlichen Theile des Departements Puy de Dome beginnt, dasselbe seiner ganzen Länge nach durchzieht und von da in ähnlicher Richtung durch das Departement des Cantal bis in das Departement der Lozere fortsetzt.

Im Departement Puy de Dome allein zählt man einige siebenzig vulkanische Kegel, worunter gegen funfzig deutliche Krater. Einen

*) Journal des mines An VI. 2ieme Trimestre. pag. 391.

Theil der ausgezeichnetsten dieser Kegel und Krater hat man vor sich, indem man das Plateau auf der Westseite von Clermont bestiegen hat. Wer erinnert sich nicht bei den Namen der Puy's le Dome, Pariou, Sarcouy, Clierçou, Come, Chopine ꝛc. dieser klassischen Gefilde des Vulkanism, welche von den meisten Geologen besucht, von mehreren der ausgezeichnetsten beschrieben wurden? Auf diese Darstellungen, namentlich v. Buchs, Ramonds und Scrope's Arbeiten verweisend, gedenken wir nicht durch wiederholte Detailbeschreibungen der einzelnen Puy's zu ermüden, sondern beschränken uns nur auf einige allgemeine Bemerkungen.

Mehrere Naturforscher haben zwischen den alten Vulkanen der Auvergne und den noch heutiges Tages thätigen Vulkanen anderer Gegenden als einen der wesentlichsten Unterschiede gefunden, daß bei ersteren jeder einzelne Kegel einen isolirten, von den nächsten Kegeln gleichsam unabhängigen Vulkan darstellt, welcher für sich scharf begränzt ist, während andere vulkanische Bildungen mehr zusammenhängende Gruppen bilden, welche einen hohen Auswurfskegel als Mittelpunkt haben, von dem die gesammte Bildung der übrigen umliegenden vulkanischen Erhöhungen ausgegangen ist. Diese oft wiederholten Anhäufungen vulkanischer Massen auf einem Punkte machten daher bei vulkanischen Systemen solcher Art den ursprünglichen Boden, aus dem sie hervorgetreten, völlig unkenntlich, indem er wohl größtentheils zerstört, jedenfalls aber mit vielfach, zu verschiedenen Perioden, auf einander gehäuften Massen weithin bedeckt, und so gleichsam eine neue Basis für die vulkanischen Erhöhungen gebildet wurde.

Nicht so in der Auvergne. Hier tritt auf vielen Punkten zwischen den einzelnen Puy's das Urgebirge hervor; selbst deutliche Schichtenstörungen und Verwerfungen desselben sind, so viel uns bekannt, nirgends beobachtet worden; nur der räthselhafte Puy de Chopine möchte hievon eine Ausnahme machen.

Eben so einfach, wie die Stellung der vulkanischen Kegel, verhalten sich die Ausbrüche ihrer Laven. So bedeutende Lavaströme aus mehreren dieser Krater sich ergossen haben (wie z. B. die Ströme des Puy de Come und Puy de la Vache, welche Räume von 12 — 15000 Meter durchlaufen), so scheinen sie doch meist nur die Resultate einmaligen Ergusses gewesen zu seyn; es ist hier nicht der Fall, daß, wie etwa am Vesuv, die verschiedenen Lava-Ausbrüche

brüche von einer Reihe von Jahrhunderten, deutlich durch Mächtigkeit, Richtung und Gesteinsbeschaffenheit der Ströme von einander unterschieden, gleichsam eine ganze geologische Zeitrechnung darstellen: die Lavaströme der Puy's erscheinen nur einzeln, jeder von einem besonderen Kegel ausgehend und sich nach der Stärke des Ergusses und dem Niveau des Terrains gemäß verbreitend. Es scheint, als ob hier, wo die vulkanische Kraft auf eine so weite Strecke in einer Richtung verbreitet ist, und gleichsam einen kolossalen, auf viele Meilen weit fortsetzenden vulkanischen Gang vorstellt, dieselbe auf den Punkten der einzelnen Krater mit einmaligem Ausbruche sich erschöpft, daher nicht jene Intensität des Aetna und Vesuv besessen habe, welche, Jahrtausende lang auf einem Hauptpunkte koncentrirt, ihre Erzeugnisse zu Tage fördern, indem sie nur von Zeit zu Zeit sich von dem Centralpunkte aus neue Ausbruchsöffnungen bahnen.

Umfassender, als wir es zu thun vermöchten, hat v. Buch diesen Unterschied in dem Verhalten der Vulkane überhaupt in dessen Beschreibung der kanarischen Inseln dargestellt, und hiernach alle Vulkane der Erde in zwei Klassen, Central= und Reihenvulkane eingetheilt (S. 327), wornach wir, auf jene treffliche Darstellung verweisend, nur anzuführen haben, daß die Vulkane der Auvergne in die Klasse der Reihenvulkane gehören werden.

Wenn wir zu näherer Betrachtung der vulkanischen Massen übergehen, welche das weite Becken der Limagne beherrschen, so lassen sich mit leichter Mühe dreierlei Hauptbildungen unterscheiden, worin auch alle Geologen übereinstimmen, nämlich Trachytberge, Basaltberge und Ansammlungen von Schlackenmassen und gewisse Lavaströme, welche sich von den beiden vorhergehenden durch einen Gesammtcharakter ihrer Erscheinung unterscheiden, und theils ihrer Stellung halber, theils wegen ihrer größeren Aehnlichkeit mit den Erzeugnissen heutiger Vulkane moderne Vulkane genannt werden.

Trachytgebirge in der Puyskette bei Clermont.

I. Die Trachytbildung der Puyskette bei Clermont beschränkt sich nur auf sechs einzelne Kegel. Sie sind: der Puy de Dome, der große und kleine Cliercou, der große Sarcouy,

der Puy de Chopine und der Puy de Suchet. Letztere beide bestehen nur zum Theile daraus.

Die Felsart dieser Puys ist, kleine Nüancen abgerechnet, bei allen gleich; sie wurde zuerst von Hrn. v. Buch beschrieben und Domit genannt, eine Benennung, welche sich bis gegenwärtig aus dem Grunde erhalten hat, weil hiemit in der That eine ausgezeichnete Varietät des Trachytes ausgedrückt wird. Daß dieses Gestein übrigens einen vollkommnen Uebergang in Phonolith bilde, worauf v. Ramond aufmerksam machte, ist besonders am Montdor sehr häufig zu beobachten.

Die Grundmasse desselben ist, wie bei dem Trachyte überhaupt, feldspathartig, sie besitzt aber bei dem Domite ein ausgezeichnet feinkörniges Gewebe, ist weich und zerreiblich, etwas klingend, rauh anzufühlen, hängt etwas an der Zunge und saugt Wasser ein. Sie schmilzt nicht vor dem Löthrohre. Ihre Bestandtheile sind aus Vauquelins Untersuchung bekannt. Sie hat in der Regel weniger und kleinere Krystalle von glasigem Feldspathe eingewachsen, daher ein weniger porphyrartiges Ansehen, als die Trachyte am Montdor; als gewöhnliche Beimengungen erscheinen außer dem glasigen Feldspathe, Glimmer in kleinen, dunkel gefärbten, vereinzelten Blättchen, nadelförmige Hornblende und Titanit; seltner Augitkrystalle, dagegen sehr häufig als Ueberzug auf Gesteinsklüften und in drusenartigen Räumen Eisenglanz in kleineren und größeren, oft vollkommen ausgebildeten Krystallen.

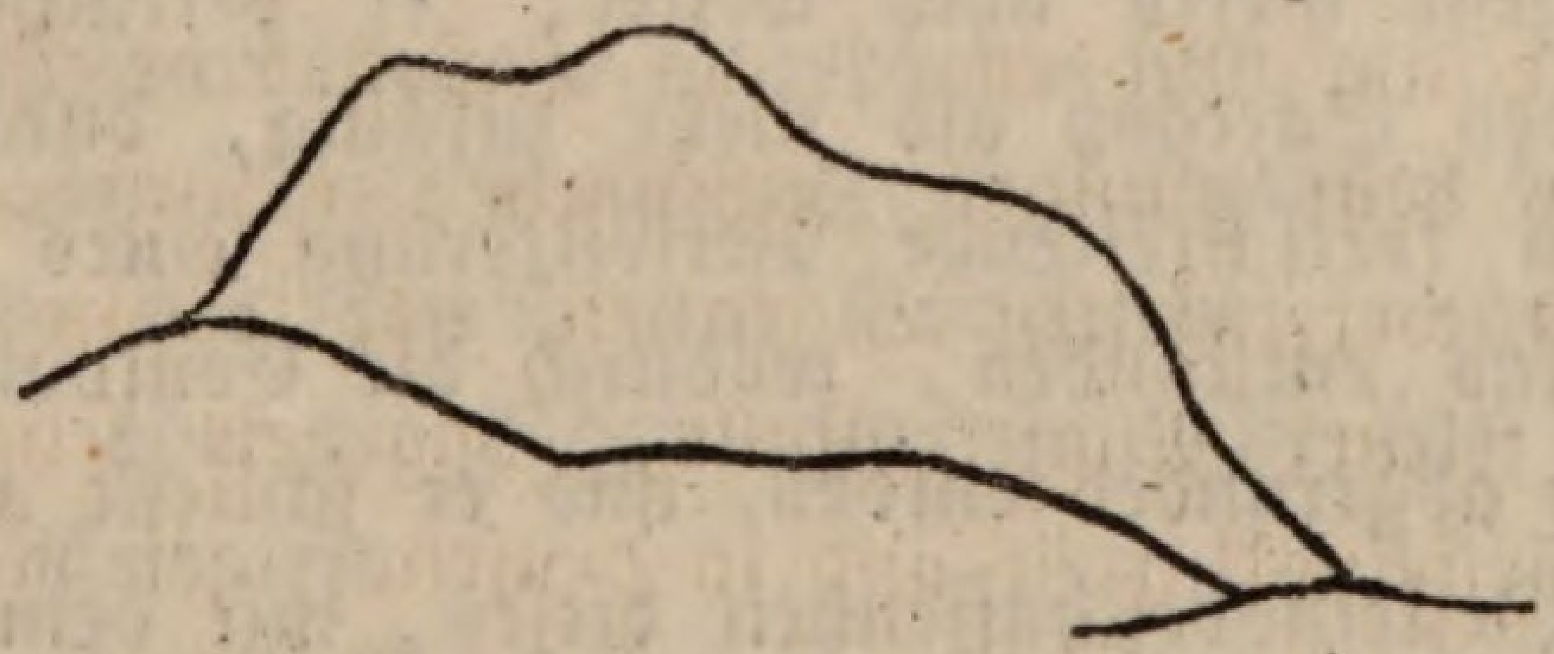
Bei den deutlichen Krystallen der letzteren Art zeigen sich stets die Flächen, welche durch senkrechte Schnitte auf die Axe des Rhomboeders entstehen, stark in die Länge gezogen, wodurch längliche platte Tafeln entstehen, an deren Seitenkanten noch die Rhomboederflächen, von mehreren Kombinationsflächen begleitet, sichtbar sind. Dieselbe Form besitzen die, durch Sublimation entstandenen Eisenglanzkrystalle vom Aetna und Vesuv.

Das Vorkommen eingewachsener Bruchstücke von Schlacken darin ist eine Entdeckung des Grafen Montlosier; wir fanden sie häufig in den weitläufigen unterirdischen Steinbrüchen des Clierçou. Auch eingebackene Granitstücke sollen darin vorkommen. Die eingewachsenen Schlacken sind durchaus eckig und scharfkantig, innig

mit dem Domitgesteine verbunden, und enthalten häufig schöne und ziemlich große Hornblendekrystalle.

Ein anderes fremdartiges Vorkommen darin, sehr wichtig für die Entstehungsgeschichte der Domitkegel, sind eingewachsene Bruchstücke des Trachytporphyres vom Montdor, welche von den eifrigen Naturforschern in Clermont, den Herren Bouillet und Lecoq, in dem Domite des Sarcouy und Puy de Dome unlängst gefunden worden *).

Die Trachytgebirge bilden Kegel ohne Krater, wovon einige durch ihre abgerundeten Formen höchst auffallend und von allen bekannten Bergformen verschieden erscheinen, und schon von Hrn. v. Buch mit Blasen, „die auf einer viskosen Flüssigkeit schwimmen," verglichen worden sind. — Aber nicht alle Domitberge besitzen diese Form. — Der höchste derselben, der Puy de Dome, erscheint nur von der Ost= und Westseite aus gesehen, als abgerundeter Kegel; von der Höhe des Puy de Pariou aus, welcher ihm nördlich liegt, hat er das Ansehen eines lang gezogenen Bergrückens, ungefähr in der nachstehenden Gestalt:



Allerdings bietet der erste Anblick des Puy de Dome etwas sehr Ungewöhnliches; eine Trachytmasse, welche sich 500 Meter über die gemeinschaftliche Basis des Urgebirgsplateau's, und 200 Meter über alle übrigen Kegel der ganzen Kette erhebt; ringsum frei stehend; seiner Steilheit ungeachtet von der Seite, welche er der Ebene zuwendet, bis auf seine ganze Höhe mit Heidekraut bewachsen, und hiedurch ein mehr abgerundetes Ansehen und einen eigenthümlichen grünlichgrauen Farbenton erhaltend, welcher durch die Morgen= und Abendsonne sanft geröthet wird; sein Gipfel häufig in Wolken verhüllt, meist aber auch, bei sonst heiterem

*) Recherches sur l'origine et la constitution des puys feldspathiques des mont-dômes. Ann. scientif. industr. et statist. de l'Auvergne p. Lecoq. Tom I, Fevr. 1828.

Himmel, ein leichtes Gewölke oben darüber schwebend; eine solche Erscheinung ist unstreitig geeignet, die Aufmerksamkeit des Reisenden aufs höchste zu spannen, und der ganzen Gegend, welche davon beherrscht wird, einen eigenthümlichen Charakter zu verleihen.

Betrachtet man den Puy de Dome von der Nordseite, umgeht man ferner seinen lang gezogenen Fuß gegen Süden, faßt man die ungeheuren Anhäufungen loser Felsblöcke ins Auge, welche das südliche Gehänge des Berges von seiner ganzen Höhe herab bis an seinen Fuß bedecken, die steilen nackten Felswände, welche sich auf halber Höhe desselben gegen Süden und Westen mitten aus großen Felstrümmern erheben, so überzeugt man sich, wie sehr seine ursprüngliche Form von der heutigen verschieden gewesen seyn müsse, wie schwach seine Aehnlichkeit mit der eines vulkanischen Kegels ist, und wie seine Umrisse ebenfalls, wie am Montdor, fast mehr an Alpengebirge, als an die gewöhnlichen vulkanischen Formen erinnern.

Ramond geht hierin noch weiter; er betrachtet selbst die Glockengestalt des Sarcouy als mehr zufällig, durch die gleichförmig ringsum fortschreitende Verwitterung eines so leicht zerstörbaren Gesteins entstanden, wodurch die Contouren von oben herab allmählich abgerundet wurden, und er schließt aus der völlig gleichförmigen Gesteinsbeschaffenheit dieses, mit dem zunächst liegenden, und nur durch eine kleine Kluft davon getrennten Puy's des kleinen Suchet, daß beide ursprünglich einen Bergrücken gebildet hätten und durch spätere Einwirkungen getrennt worden seyen. (Nivell. barom. p. 88.)

Der merkwürdigste der Domitberge, seiner ganzen Zusammensetzung gemäß, ist der räthselhafte Puy de Chopine. Derselbe erhebt sich sehr steil gegen 200 Meter hoch über die umliegende Fläche, als ein spitzer zerrissener Kegel, dessen abgestürzte Massen seinen Fuß an der Süd- und Westseite wallartig umgeben. Bei dem Aufsteigen auf der Südseite findet man Granit-Syenit-Gebirge. Mitten aus den Trümmern, mit welchen eine breite von Oben herabgehende Kluft bedeckt ist, ragen mehrere groteske Felsen heraus, welche man sehr geneigt ist, für vulkanische Tuffe zu halten, welche aber bei näherer Betrachtung als Urgebirge

erscheinen; es ist ein gneißartiges Gestein mit eingewachsenen Lagen von feinen silberweißen Glimmerblättchen.

Man verfolgt das Granit=Syenit=Gebirge bis auf die Spitze des Berges, welche einen scharfen Rücken von kaum 10 Fuß Breite und etwa 50 Fuß Länge vorstellt, und hier zeigt sich die sonderbarste Scheidung des Gesteines, eine unmittelbare Anlagerung des ausgezeichneten porphyrartigen Trachytes mit eingewachsenen großen Krystallen von glasigem Feldspathe am Granite. Der letztere ist an diesem Punkte (tiefer unten auf der nämlichen Seite vermochten wir die Gesteinsscheidung wegen Steilheit des Abhanges nicht zu untersuchen) ungemein verändert. Das Gestein ist weich, beinahe aufgelöst und zerfällt unter dem Hammer. Der Feldspath besitzt noch seine blättrige Struktur, jedoch ist er leicht zerreiblich und erscheint unter einer guten Vergrößerung feinkörnig; Quarz findet sich sehr wenig und zersprungen; auch der Glimmer ist nur sparsam beigemengt, und eine rothe bolartige Masse hat sich in das ganze Gestein eingedrungen. In der zunächst befindlichen Trachytmasse liegen schwarze sechseckige Glimmerblättchen, welche zum Theile selbst in die glasigen Feldspathkrystalle eingebacken sind.

Einige, zum Theile verschlackte Basaltmassen kommen am südwestlichen Fuße des Puy's zum Vorscheine, ohne daß es jedoch möglich wäre, über die Lagerungsverhältnisse des Basaltes etwas Näheres zu bestimmen.

Die auffallendste Erscheinung an diesem Kegel bleibt das Vorkommen des Urgebirges in solcher Höhe; 200 Meter über dem Plateau, mitten in der Region vulkanischer Gesteine, wie es bei der ganzen Kette der Puys nicht mehr der Fall ist; weßhalb denn auch eine vulkanische Erhebung des Urgebirges auf diesem Punkte als die einzige, wohl am wenigsten bestreitbare Thatsache anzusehen ist.

v. Buch erachtete diesem Puy gemäß die Entstehung des Domites durch Umwandlung von Granit überhaupt für wahrscheinlich, und Scrope glaubt, daß Trachyt und Basalt hier gleichzeitig entstanden seyen, und zwar ersterer durch Umwandlung des Granites, letzterer durch Umwandlung des Hornblende=Gesteines *).

*) „If we suppose, which is most probable, that the inferior and intensely heated strata of the original rock contained the same varieties of mineral composition as its superficial parts still ex-

Die Entstehungsgeschichte der Domitberge überhaupt, so wie ihr Verhalten zu den übrigen vulkanischen Bildungen ist seit dem Erscheinen von Graf Montlosiers geistreicher Schrift über die Auvergne Gegenstand vielfacher Erörterungen geworden, an welchen v. Buch und v. Ramond wichtigen Antheil genommen haben. — Graf Montlosier vermuthet aschenförmige Ausbrüche, welche bei dem Zurückfallen sich aufgehäuft, zu einem regenerirten Gesteine verbunden, und auf diese Art den Domit gebildet hätten, was besonders durch die im Gesteine eingewachsenen Schlacken wahrscheinlich werde. — v. Buch betrachtet den Domit als eine Umwandlung des Granites, und die Domitkegel als ihrer ganzen Masse nach aus dem Grunde emporgehoben, in gleichzeitiger Entstehung mit den modernen Vulkanen; während Ramond geneigt ist, dieselbe als Reste alter Ströme anzusehen, welche dem höheren Montdor ihren Ursprung verdanken und durch spätere vulkanische Wirkungen isolirt worden seyen.

Neuere Schriftsteller *) endlich betrachten die Domitberge als eine Art vulkanischer Tuffe, an deren Bildung das Wasser wesentlichen Antheil genommen. Spätere Ausbrüche sollen sich alsdann durch diese ältesten Bahn gemacht, und selbe theilweise hiebei zu ihrer heutigen Höhe erhoben haben.

Die meisten Schriftsteller über die Auvergne also, mit Ausnahme Ramonds, welcher sich weniger über den Ursprung der Domitkegel, als über ihren muthmaßlichen Zusammenhang mit den Montdorgebirgen verbreitet, sind geneigt, dieselben als regenerirte

---

hibit, we can perceive, how the same process of expansion, acting on the more feldspathose portions, would convert them into trachyte, which changed the more ferruginous or hornblendic parts into basalt; the quarz in each being dissolved and parthly carried of by the aqueous vapour. These different lavas would intumesce and might rise at the same time trough the fissures on either side of the angular and still solid portion which was heaved-up by the violence of their escaping efforts; and thus this portion of granit and hornblende rock would remain, as it does, wedged in between outcropping beds of trachyte on one side, and basalt on the other."

Mem. of the Geologie of Centr. France.

*) Lecoq. Ann. scientif etc. Fevr. 1828.

oder umgewandelte Gesteinsmassen anzusehen. Allein sollte das Vorhandenseyn so kolossaler Domitmassen, wie die aufgezählten sechs Kegel der Puyskette, welche durchaus in ihrem ganzen Gesteine, aller kleinen Modifikationen ungeachtet, einen hohen Grad von Gleichförmigkeit zeigen, allenthalben, an schroffen Felswänden auf den Höhen, wie in den tiefsten Klüften, eine feinkörnige, weiße oder grauliche Masse, von gleichförmigem Korne, allenthalben mit den nämlichen Hauptbestandtheilen, mit ihrer konstant porphyrartigen Struktur enthalten, nicht auch auf eine eigenthümliche, selbstständige Bildungsweise hindeuten? Wäre es wohl möglich durch aschenförmige Auswürfe oder Umwandlung von Urgebirgen eine solche Gleichförmigkeit der Masse, von so ungeheurem Umfange hervorzubringen, während wir andrerseits bei den unzähligen Ablagerungen vulkanischer Tuffe in der Auvergne, welche zweifelsohne regenerirte Felsgebilde sind, durchaus keine Gleichförmigkeit in ihrer Struktur und in ihren Bestandtheilen, sondern mit jedem Schritte den mannichfachsten Wechsel von Gesteinen erblicken? Auch scheint es uns, als habe man dem Vorhandenseyn eingebackener Schlacken- oder Basaltbruchstücke einen zu hohen Werth, oder eine andere Bedeutung verliehen, als welche der Natur der Sache nach darin liegt, nämlich daß bei dem Hervortreten der feuerflüssigen oder erweichten Trachytmasse Trümmer von früher vorhandenen vulkanischen Bildungen darin eingeschlossen worden, gerade wie die darin gefundenen Granitstücke bei dem Durchgange durch das Granitgebirge losgerissen und eingebacken wurden. Selbst lokale Erweichungen des Domites, durch spätere Eruptionen veranlaßt, konnten diese Beimengung von Schlackentrümmern bewirken, welche immerhin nur sehr beschränkt, und gegen die gesammte Domitmasse der Puys beinahe verschwindend erscheint.

Wir vermögen daher das Gestein der Domitkegel bei Clermont für nichts Anderes, als für eine Lava besonderer Art zu halten, gleichwie diese Trachyt-Lava vielen vulkanischen Systemen eigen ist und meist den Mittelpunkt vulkanischer Wirksamkeit zu bezeichnen scheint; so am Montdor, Cantal, Mezenc, in der Auvergne; bei den Vulkanen des Niederrheins, der Euganeen, der Anden, der kanarischen Inseln, welche alle ihre Trachytgebilde haben. „Den ganzen Vulkan," sagt v. Buch vom Pic de Teyde auf Teneriffa, „kann man sich nicht anders vorstellen als einen ungeheuren Dom

von Trachyt, den basaltische Schichten von allen Seiten wie ein Mantel umgeben" (Kanar. Ins. S. 237). Dieses treffende Bild mit wenig Worten ist ohne Zweifel nicht minder anwendbar auf die Auvergne, wenn auch spätere Zerstörungen und die atmosphärischen Einflüsse einer langen Reihe von Jahrhunderten die ursprünglichen Formen dieses „Doms" bei den Trachyten der Puyskette, des Montdor und Mezenc etwas unkenntlich gemacht haben.

Vielleicht war es die größere Zähflüssigkeit des Trachytes, welche die eigenthümlichen Formen desselben bei seinem Emporsteigen aus den vulkanischen Werkstätten veranlaßte; daß er jedoch ursprünglich feuerflüssig war, scheint eben so wohl durch seine Gesteinsbeschaffenheit, durch seine Porosität, theilweise Verschlackung und Uebergänge in Schlackenmassen, durch die eingebackenen Bruchstücke u. s. w. als durch seine Lagerungsverhältnisse außer Zweifel gesetzt. Wer das Thal von Montdor-les-Bains mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, und etwa die „grande cascade" in der Nähe des Badeortes *) erstiegen hat, wird sich leicht auch von der völlig stromartigen Verbreitung des Trachytes überzeugen; allein diese Ströme scheinen nur in ungeheurer Mächtigkeit auf kurze Distanzen vorzukommen, und ihre Zähflüssigkeit zeigt sich am Montdor durch die großen Bögen und Höhlungen, welche sie auf ihrer Unterlage bilden. Eben so sehen wir den Trachyt in der Centralmasse des Montdorgebirges auch gangweise vorkommen; er durchsetzt die großen Tuffmassen in mächtigen Gängen, und bildet auf einigen Punkten ganze Verzweigungen oder Gangnetze in regenerirten vulkanischen Ablagerungen **).

---

*) Die Cascade des Montdorbaches, einer der lehrreichsten Punkte für die Lagerungsverhältnisse des Trachytes, zeigt zu oberst ein mächtiges Trachytlager (Plateau de Langle) von 49 Meter Mächtigkeit nach Ramonds Messung; es ist ein vollkommner Strom von Trachyt, der stellenweise blasig und schlackenartig wird; er bildet auf seinen Auflagerungsflächen große, schon von Weitem sichtbare Bögen und Gewölbe. Er ruht auf einer mächtigen Lage von aufgelöstem, völlig erdigem Tuffe, auf welche in zweimaligem Wechsel mit festeren Trapptuff-Schichten horizontal liegende Basaltlager mit säulenförmiger Zerklüftung folgen. Von der untersten Basaltlage aus setzen Basaltgänge in das darunter liegende Tufflager, welche sich nach Unten sichtlich auskeilen.

**) Ueber die Gangbildungen des Trachytes findet man einiges Nähere in

Daß also auch die Domitberge in der Kette der Puys bei Clermont ursprünglich eine andere Gestalt und einen weit größeren Zusammenhang besaßen, als wie sie uns jetzt, nach einer fortgesetzten Zerstörung vieler Jahrhunderte, in ihren fast durchaus mit Vegetation *) bedeckten Ruinen erscheinen, beweisen die weit ringsum verbreiteten zerstreuten Domitblöcke; die domitischen Erhöhungen, welche die Ebene rings um den Puy de Dome, die ganze Ostseite der beiden Sarcouy's, den Boden zwischen den Puys Chopine und Louchardière einnehmen; es folgt schon aus der fortschreitenden Zerstörung aller hohen Gebirge, wie viel mehr eines so leicht zerstörbaren Gesteines wie der Domit, dessen sämmtliche Erhöhungen wohl nur durch die Decke der Vegetation gegen größere Abnahme geschützt worden sind.

Das Verhalten dieses Trachytsystemes, welches wir hier am Puy de Dome und seinen Umgebungen, am nördlichen Ende der vulkanischen Kegelreihe der Auvergne erblicken, zu den anderen vulkanischen Bildungen möchte übrigens noch schwieriger mit einiger Gewißheit zu erforschen seyn, als am benachbarten Montdor, indem es hier in geringerer Entwickelung auftritt und unmittelbare Berührungspunkte desselben mit den Basalten und den modernen Schlackenkegeln nicht wahrnehmbar sind.

Daß die ringsum liegenden Vulkane mit Kratern und Schlackenanhäufungen den Trachyt durchbrochen, oder partielle Erhebungen desselben bewirkt haben, daß also diese jüngeren Ursprunges seyen, kann höchstens für wahrscheinlich gelten. Vulkanische Bildungen und Massengebirge entfernen die Prämissen, auf welche wir uns zur Bestimmung der relativen Altersfolge zu stützen gewöhnt sind; Naturkräfte andrer Art treten hier auf, deren Erzeugnisse in ihrer Ablagerung ganz anderen Gesetzen folgen und von Umständen der verschiedensten Art bedingt sind. Allerdings scheint es, als ob

---

Cordiers trefflicher Abhandlung: Mémoire sur la mine d'alun du Montdor, Annal. des mines tom. XII. 3ieme livr.

Eben so führt v. Buch Trachytgänge auf den kanarischen Inseln an.

*) Sämmtliche Puys mit der dazwischen liegenden Bodenfläche des Urgebirgsplateau's waren noch im Mittelalter, wie aus alten Güterbeschreibungen erhellen soll, mit dichten Waldungen besetzt. Eine üble Wirthschaft zerstörte sie, und gegenwärtig sind die meisten Kegel und der Boden des Plateau's mit dichtem Heidekraut und kleinen Gesträuchen bewachsen.

der Puy de Gromanaux, ein kleiner Schlackenkegel am südlichen Fuße des Puy de Dome, sich durch den Domit Bahn gemacht habe, indem ein Theil seiner Erhöhung aus Domitmassen besteht; allein dieß ist auch der einzige Punkt, welcher eine Wahrnehmung solcher Art zuläßt; die übrigen stellenweise vorkommenden Bedeckungen von Schlacken am Fuße der Domitkegel sind für geologische Aufschlüsse nicht geeignet.

Nicht weniger schwierig dürfte es seyn, die Lagerungsverhältnisse der alten Basaltströme zu der Trachytbildung bei Clermont auszumitteln. Die Domitkegel sind zwar in einiger Entfernung ringsum mit Basaltplateau's umgeben, allein unmittelbare und deutliche Berührungen beider Felsarten, welche am Montdor so häufig, aber dessen ungeachtet nicht minder räthselhaft erscheinen, fehlen hier in der Puyskette völlig.

Bertrand-Roux spricht in seiner geognostischen Beschreibung der Umgegend von Le-Puy von einem einzigen Beispiele bei Fay-le-Froid, woselbst die Auflagerung eines Basaltstromes auf einem Trachytplateau deutlich sichtbar sey. Derselbe Schriftsteller setzt jedoch hinzu, S. 130: „Partout ailleurs les coulées de basalte se montrent seulement appliquées contre les montagnes trachytiques; elles en enveloppent la base, couvrent en tout ou en partie le fond des espaces intermédiaires, et forment autour d'elles de nappes tantôt continues, tantôt plus ou moins déchirées.“ Wir führen diese Stelle, welche mit der oben berührten Angabe des Herrn von Buch über das Verhalten des Basaltes zum Trachyte auf Teneriffa merkwürdig genug übereinstimmt, hier an, ohne uns jedoch im Stande zu sehen, ähnliche oder entgegengesetzte Beobachtungen über das Verhalten der Domitberge zum Basalte beifügen zu können.

Alte Basaltströme.

Die Basaltbildung überhaupt scheint uns in der Auvergne unter allen vulkanischen Erzeugnissen die größte Rolle zu spielen. Ihre Verbreitung ist unermeßlich. Allenthalben erblickt der Reisende durch die Auvergne, sobald er sich den Thälern zuwendet, welche von dem Urgebirgsplateau herabziehen, auf den angränzenden Höhen lange Basaltmassen wassergleich die oberste Decke

einnehmen, was jenen Gegenden ein so eigenthümliches Ansehen gibt; sie schneiden den Horizont scharf ab, und stellen weit fortlaufende Horizontallinien in einer Regelmäßigkeit dar, daß das Auge Mühe hat, diese ungewohnten Formen nicht für kolossale Mauern, mit dem Nivellir-Instrumente aufgebaut, sondern für Gebirgsrücken zu halten. Eine solche, jeder andern Gebirgsbildung ganz fremde Form konnte nur durch einen völlig flüssigen Zustand des Basaltes, wodurch die Massentheile der Oberfläche sich ganz dem Gesetze der Schwere gemäß ausglichen, bewirkt werden.

Die Basaltlager sind diejenigen vulkanischen Gebilde, welche von den französischen Schriftstellern über die Auvergne allgemein mit dem Namen „Volcans anciens“ bezeichnet werden. Diese Charakteristik bezieht sich nicht sowohl auf ihre Gesteinsbeschaffenheit an sich, indem die neuern Laven auch sehr häufig basaltartige Massen enthalten, als auf ihre Stellung; an mehreren Orten erscheinen die Basaltlager als Ausfüllungen alten Thalbodens, der erst später noch mehr vertieft wurde; sie kommen als zerstückelte Ströme auf korrespondirenden Anhöhen, über Thälern jüngeren Ursprunges stehend vor, während neuere schlackenartige Lavaströme in ihrer Nähe sich bis in die tiefsten Punkte der heutigen Thäler ergossen haben.

Diese Ansicht entwickelte zuerst Graf Montlosier in seiner berühmten Schrift über die Auvergne, und spätere Schriftsteller, namentlich v. Buch und v. Ramond *), traten derselben bei.

---

*) „Du moment, où les volcans éteints de l'Auvergne ont attiré l'attention des naturalistes, on les a distingués en anciens et modernes. La justesse d'une pareille distinction ne saurait être contestée: elle est l'expression d'un fait évident, et n'a rien ni d'hypothétique ni d'arbitraire, quand on emploie les mots dans leur acception naturelle et directe, sans y mêler des considérations tirées de la composition des laves, considérations totalement étrangères à l'idée toute simple d'une succession chronologique.“

„Nous appelons donc anciens les volcans, dont les laves ont coulé dans des vallées anciennes, quelle que soit d'ailleurs la nature de ces laves. Des révolutions subséquentes ont interverti ces premières dispositions. Une grande partie de l'appareil volcanique a disparu avec le sol, qui le portait, et la situa-

Die beiden letztgenannten Gelehrten unterstützen nicht minder die Annahme einer ausschließend stromartigen Verbreitung des Basaltes, und Scrope versuchte unter andern in dem schönen Atlasse, mit welchem er seine Denkschrift über die Auvergne begleitete, den Zusammenhang der bedeutendsten Basaltplateau's daselbst nach dem Nivellement darzustellen. Alle, auch die ganz isolirt vorkommenden Basaltlager werden als Theile ursprünglicher Ströme, deren Zusammenhang später zerstört worden, betrachtet, während man ihren Ursprung auf die Mittelpunkte des vulkanischen Plateau's und vorzüglich auf den Montd'or zurückführt.

Was nun zunächst das Vorkommen der Basaltlager in der Kette der Puys bei Clermont betrifft, so erscheinen dieselben mitten in der Gruppirung der Domit- und Schlackenkegel daselbst nur in sehr untergeordneten und wenig über das Urgebirgsplateau erhobenen Massen; eines der beträchtlichsten Basaltlager in dieser Gegend zeigt sich oberhalb des Dorfes Allagnat; es scheint den höher liegenden Schlackenkegeln Puy de Salomon und Montchie zur Basis zu dienen. Desto mächtiger aber treten sie gegen die Ebene der Limagne, in der westlichen Erstreckung der Puys gegen die Sioule, so wie in der Erhebung des ganzen vulkanischen Gebietes gegen den Montdor auf.

In dem Cap de Prudelle, den wir oben bereits bis an seinen Ursprung verfolgt haben, sehen wir in kurzen Distanzen den Anfang und das Ende eines Basaltstromes, gleichsam ein Modell der ungeheuren Basaltlager, welche einen so großen Theil des Bodens der

---

tion relative de ce qui en reste a changé par suite des changemens survenus dans le dessein et le relief des terrains."

„De ces changemens le plus considérable est le creusement de nouvelles vallées où sont descendues les laves vomies par de nouvelles bouches; voilà ce que nous appelons volcans modernes, avec d'autant plus de raison, que e dernier appareil s'est conservé jusqu'à nos jours dans son intégrité. Les cratères, les laves, les vallées qui les ont reçues, tout subsiste sous sa forme originaire; et les traces de la vétusté se bornent à ces altérations légères dont les progrés sont devenus aussi lents que reguliers, depuis le moment où la nature a tempéré l'énergie de ses moyens pour se réduire à l'emploi de forces modérées." (Ramond Nivell. baromètr. Mem. de l'instit. scienc. math. Années 1813—1815. pag. 41.)

Auvergne bedecken. — Diesem zur Seite ruht, unmittelbar auf dem Granite, das Basaltplateau des Puy de la Charade; weit dagegen in die Ebene hinaus sich erstreckend, auf einem von Ost nach West ziehenden Bergrücken, das Basaltlager la Cote de Clermont, und in der nämlichen Richtung südlich jenes bereits beschriebene des Berges Gergovia. Die steilen, in derselben Linie gelegenen isolirten Basaltmassen Puy Girou und Puy de Jussat scheinen ursprünglich mit dem letzteren zusammengehangen zu haben.

In der Ebene, am Fuße der Gebirgskette, liegt noch der Montrognon, ein ausgezeichneter Säulenbasalt, auf Kalk; dann auf dem Urgebirgsplateau selbst zunächst die Puys St. Sandour, Chartrat, Pasredon u. s. w.; weiter gegen Südwesten aber, in der Nähe des Dorfes Nadailhat, das mächtige Basaltplateau de la Serre, theils unmittelbar auf Granit, theils auf Schlacken, mit seinem tieferen stark abfallenden Theile aber auf Süßwassermergel ruhend, mit vorzüglich ausgezeichneten kugelförmigen Absonderungen, welche von Basaltprismen überlagert worden. Gegen Osten finden wir die isolirten Basaltberge Puy de Dallet und Turleron auf Süßwasserkalk, und das mächtige Basaltlager des Chateau de Mozun auf Granit. Daß übrigens der Basaltboden auch nach dieser Richtung hin, deren weitere Erstreckung uns bei unseren Wanderungen durch die Auvergne fremd geblieben, sich noch weit fortsetze, ist aus Demarests Karte deutlich zu ersehen, da die darauf angedeuteten, in die Länge gezogenen Bergrücken nichts Anderes als Basaltströme sind.

Ein mächtiger Zug meist basaltischer Erhöhungen tritt im Westen der Sioule und in paralleler Richtung mit der Mont-Domes-Kette auf. Er beginnt mit dem Puy de Rochette (970 Meter hoch) bei dem Dorfe Heume, welcher sich besonders durch kugelförmige Absonderungen des Basaltgesteines von ausnehmender Größe, bis zu 4 — 5 Meter im Durchmesser, auszeichnet. Das Basaltplateau erhebt sich von da in gerader Linie bis zu dem sogenannten Banne de Boucard, auf eine Höhe von 1037 Meter, und setzt zu dem Puy de Banson fort, einem modernen Schlackenkegel, welcher unmittelbar auf dem Basaltplateau aufgesetzt ist. Stets in der gleichen Richtungslinie fortziehend, bilden die alten Basaltströme die Erhöhungen der Puys de Dieumy, Cracros, woselbst große Schlackenmassen mit dem dichten Basaltgesteine verbunden sind, de Bergandir, und verlieren sich unter

den modernen Schlackenkegeln der Puys de la Vialle und de Neuffont, welche gleichfalls unmittelbar auf basaltischen Plateau's ruhen, und ohne Zweifel diese bei ihrer Erhebung durchbrochen haben. — Eben so wird die allmähliche Erhöhung des Bodens in der Fortsetzung der Hauptkette der Puys gegen den Montdor hin durch Basaltplateau's gebildet, und nur einzelne Schlackenkegel, von denen es zweifelhaft ist, ob sie den modernen Vulkanen zuzurechnen, oder wahrscheinlicher noch als verschlackte Basaltkuppen anzusehen seyen, erheben sich über die Basaltströme, bis endlich auch diese weiter gegen Süden von der mächtigen Phonolithbildung verdrängt werden, welche mit dem großen Trachytgebirge des Montdor in unmittelbarem Zusammenhange steht.

Aus diesem kurzen Umrisse über das Vorkommen der Basalt-Plateau's in der vulkanischen Gebirgskette, und über ihre weite Erstreckung in die Ebene, ergibt sich schon die große Verbreitung der Basalte in der Auvergne; wie sie alle übrigen vulkanischen Bildungen rings umgeben, wie die modernen Vulkane und Schlackenkegel großentheils durch diese alten Ströme sich Bahn gemacht, und im Vergleiche zu diesen gleichsam als die letzten, auf einzelne Punkte beschränkten Ausbrüche der vulkanischen Herde erscheinen, welche in den ersten und lange andauernden Perioden ihrer Thätigkeit die Basaltströme zu Tage förderten.

Die völlig charakteristische Verbreitung der Basalte als *wirkliche Lavaströme* ist noch von keinem Naturforscher, der jenes Land besuchte, bezweifelt worden, und es ist, wie Ramond sich ausdrückt, „wahrlich nicht die Auvergne, woselbst der Ursprung des Basaltes jemals Gegenstand einer ernsten Diskussion werden konnte.“ Die Basalte bedecken nach der Reihe alle Gebirgsarten, welche den Boden dieses Landes ausmachen; sie liegen auf Granit und Süßwasserkalk, auf Geröllen, Tuffen und anderen vulkanischen und Alluvialbildungen aller Art; und selbst, wenn über die Art ihrer Verbreitung in diesen Gegenden der Auvergne, auch nach den vorliegenden Thatsachen, noch eine Ungewißheit bleiben könnte, so würde ein Blick auf die Gegenden des Velay, auf die Umgebungen von Le Puy, auch jeden Zweifel entfernen.

Ob jedoch alle diese zahlreichen Basaltplateau's Ueberreste einer großen Anzahl einzelner Vulkane und lokaler Ausbrüche seyen, oder ob sich vielmehr die Basaltströme dieses Theiles der Auvergne,

den wir hier betrachten, wie Ramond darzustellen sucht, auf den Montdor beziehen, und ob hier der eigentliche Sitz ihres Ursprunges zu suchen sey, indem sie von diesem höchsten Punkte aus, nach der Meinung dieses Schriftstellers, mit einem Falle von 7 — 800 Meter sich nach allen Richtungen ringsum verbreiteten, und mit ihren Strömen Räume von 50 — 60,000 Meter durchliefen, — diese Frage ist, unseres Dafürhaltens gemäß, nach allen bisherigen Untersuchungen noch nicht zur Beantwortung reif. Daß mehrere vereinzelte Plateau's einem und demselben Strome angehört haben, daß viele Basaltlager noch heut zu Tage in völligem Zusammenhange auf weite Strecken hervortreten und sich mit abfallendem Niveau verbreiten, ist wohl außer Zweifel; allein ein völliger Zusammenhang aller, sich nach Norden und Osten des Montdor verbreitenden Basalte mit diesem Centralpunkte ist von Montlosier, von Ramond und v. Buch, welche seiner Meinung beitraten, noch eben so wenig nachgewiesen, als es andrerseits den Naturforschern bis gegenwärtig gelungen ist, deutliche Ausbruchskegel für die wichtigsten Basaltplateau's zu finden.

Allein es möchte hier beinahe die Frage sich aufdringen: ob es der Mühe lohne, selbe zu suchen? Zweifelsohne war der alte Boden der Auvergne noch weit mehr als gegenwärtig mit Basaltlagern bedeckt. Alles deutet darauf hin, daß der Basalt das Haupterzeugniß der ältesten vulkanischen Wirkungen gewesen sey; wir sehen ihn mit dem Süßwasserkalke Verbindungen eingehen, welche eine unmittelbare Aufeinanderfolge dieser beiden so verschiedenen Felsarten, und stellenweise selbst eine Epoche andeuten, in welcher noch die letzten Niederschläge des Süßwasserkalkes sich absetzten. Die Ausbrüche der alten Laven erfolgten also zu einer Epoche, als die benachbarten Ebenen mit einem Wasserstande von mehreren hundert Metern bedeckt waren. Wir finden ferner in allen Tufflagern, welche ihrerseits wieder u n t e r allen bekannten vulkanischen Bildungen der Auvergne (den Trachyt nicht ausgenommen) gefunden werden, Basaltbruchstücke als wesentlichen und sehr häufigen Bestandtheil derselben; welche Massen von Basalt sind also nur in den unermeßlichen Ablagerungen vulkanischen Tuffes der Auvergne begraben, welche ursprünglich ebenfalls Theile zusammenhängender Basaltströme ausmachten! Die nämliche Betrachtung ist endlich auf die großen Alluvialmassen der Auvergne,

welche großentheils aus Basaltgeschieben bestehen, anwendbar. Wir sehen also im Verlaufe der ganzen Epoche der vulkanischen Tuffbildung, der vielfachen Erhebungen des Terrains, der Thätigkeit der modernen Vulkane, der Entstehung der neueren Thäler eine fortwährende Zerstörung der Basaltströme.

Alle diese späteren Ereignisse waren gewiß dazu geeignet, die alten Vulkane und Eruptionspunkte der Basalte völlig zu vernichten oder wenigstens den heutigen Beobachtungen zu entziehen. Ueberdieß scheinen eigentliche Krater, welche wir ja auch am Montdor vergebens suchen, keineswegs zur Erzeugung von Basaltströmen erforderlich. Der Basalt überhaupt zeigt sich an so vielen Orten, nicht nur in Südfrankreich, sondern allenthalben, in seinem Hervortreten auf eine eigenthümliche, von den modernen vulkanischen Ausbrüchen verschiedene Weise; er durchbricht die über ihm liegenden Gesteinsschichten, gleichviel woraus selbe bestehen, und erhebt sich in Massen verschiedener Art, theils gangweise, theils in Stöcken, oder wie immer empor *), um sich auf der Oberfläche zu verbreiten. Auf diese Art können daher zahlreiche einzelne Ergießungen von Basaltströmen durch einfachen Durchbruch des Granitplateau's in der Auvergne statt gefunden haben, deren Ursprungspunkte wohl für immer menschlichen Forschungen entzogen sind.

Der

*) Die oben beschriebenen Puys de la Piquette und de Marmant sind deutliche Beweise solchen Vorkommens; noch auffallender wo möglich ist es der berühmte Basaltfels la roche rouge bei le Puy; eine rings um freistehende Basaltmasse von 80—90 Fuß Höhe und gegen 40 Fuß Dicke (wahrscheinlich der Rest eines größeren Basaltstromes), welche hier unmittelbar aus dem Granite, der ihren Fuß rings umgibt, hervorgedrungen ist. Häufige eingeschlossene Granitstücke in dem Basalte beweisen diesen Durchbruch auf das augenscheinlichste, wenn es hier, außer dem bloßen Anblicke, noch eines Beweises bedürfte. Der ganze Bergesabhang, an dessen Fuß diese Basaltmasse ausgebrochen, besteht aus Granit, und in einiger Entfernung von letzterer bemerkt man Basaltgänge, welche die Granitbänke durchsetzen und mit der roche rouge in unmittelbare Verbindung treten.

Faujas-St.-Fond und Bertrand-Roux haben dieses merkwürdige Vorkommen näher beschrieben; die Kenntniß der eben angemerkten Gangverbindung mit der roche rouge verdankt man den Forschungen des Hrn. Präfekturrathes Deribier, dem Verf. einer werthvollen Statistik über das Departement de Haute-Loire.

Der mineralogische Charakter der Basaltlager scheint sich allenthalben ziemlich gleich zu seyn. Man findet bei jedem Basaltstrome, den man eine Strecke weit verfolgt, Uebergänge von dem frischen, völlig charakteristischen dichten Basalte in poröse und blasige Gesteine, häufig die Blasen stark in die Länge gezogen und parallel in einer Richtung laufend, bis zur völligen Verschlackung. Nur die stets dunkle Farbe und etwas größere Schwere scheint in der Regel die Basaltschlacke von jenen der modernen Lavaströme auszuzeichnen.

Ferner glaubten wir in dem Vorkommen des blasigen und verschlackten Basaltes eine andere Eigenthümlichkeit zu finden, nämlich daß selbe nicht, gleich den Lavaströmen der modernen Vulkane, weit fortgesetzte mächtige Lager bilden, welche durchaus porös oder verschlackt erscheinen, sondern meist nur stellenweise, gewöhnlich an den unteren Theilen der Basaltplateau's, oder in einzelnen unförmlich emporstehenden Massen, während die Hauptmasse des Stromes gewöhnlich ein dichtes oder nur minder poröses Gestein besitzt.

Dem Basalte ist regelmäßig Olivin, in größeren und kleineren Partien, beigemengt, wovon wir auf einigen Punkten kleine aber völlig ausgebildete Krystalle fanden; ferner Hornblende und etwas Augit. Die Blasenräume sind häufig mit Kalkspath, Arragonit und Mesotyp ausgefüllt. Als eine eigenthümliche Beimengung des Basaltes bemerkte Scrope (a. a. O. S. 93) Quarz, welcher in dem Basalte von St. Genest de Champanelle in Körnern, Krystallen und adernweise eingewachsen vorkommen soll.

Der Basalt geht stellenweise, aber wie es uns schien, nur auf einzelne Punkte beschränkt, in Dolerit über. Am Montdor nimmt er selbst glasige Feldspathkrystalle auf, und scheint hierdurch einen völligen Uebergang in Trachyt anzudeuten. Es wäre sehr merkwürdig, die Lagerungsverhältnisse solcher Uebergänge genauer zu untersuchen; vielleicht führen Untersuchungen solcher Art auf die Erkenntniß eines innigeren Zusammenhanges aller vulkanischen Erzeugnisse, als gegenwärtig von den Naturforschern angenommen wird.

Die Struktur des Basaltes im Großen ist theils unvollkommen plattenförmig, mit Bänken von einem bis zu mehreren Fußen Mächtigkeit; sie erscheint gewöhnlich in den oberen Theilen der

Basaltlager; theils in mehr oder minder deutlichen und stellenweise sehr ausgezeichneten säulenförmigen Absonderungen, von den mannigfachsten Dimensionen; theils konzentrisch schalig im Großen; theils kugelförmig im Kleinen, mit dünnen konzentrischen Lagen, oder in untheilbaren runden Massen.

Die kugelförmige Struktur im Kleinen mit koncentrisch schaligen Ablösungen, welche der Basalt mit den vulkanischen Tuffen gemein hat, ist stets Wirkung der Zersetzung; das Gestein erhält ein mattes, erdiges, auch oft geflecktes Ansehen; es sondert sich leicht in Schalen von der Dicke eines Zolles und darunter, von sehr geringem Zusammenhange und mit einem grobkörnigen oder völlig erdigen Bruche. Auch die säulenförmige Zerklüftung erscheint an einigen Stellen als Wirkung der Zersetzung, während an anderen Punkten die einzelnen Säulen aus völlig frischem Basalte bestehen.

Die stärksten Fortschritte der Zerstörung des Basaltes bemerkt man an seinen Auflagerungsflächen und Berührungspunkten mit anderen Felsarten.

Moderne Vulkane.

Ueber die sogenannten modernen Vulkane der Puys-Kette bei Clermont bleibt uns wenig zu bemerken übrig. Wir haben bereits im Eingange dieser Zeilen gelegentlich bemerkt, daß weder Geschichte noch Tradition mehr bis zu der Aktivität dieser Vulkane hinaufreichen; der Ausdruck der N e u h e i t also soll nur die l e t z t e n Perioden jener großen vulkanischen Thätigkeit bezeichnen, welche zwar, wie wir bereits unserer Ueberzeugung nach ausgesprochen haben, im Ganzen erst nach den letzten Hauptveränderungen der Erdoberfläche eintrat, deren e r s t e (basaltische und trachytische) Erzeugnisse aber wohl noch gleichzeitig mit den obersten Niederschlägen des heutigen Bodens der Auvergne (d. i. des Süßwassermergels) erfolgt seyn können. Innerhalb dieser Gränze indeß mag diesen neuen vulkanischen Bildungen demungeachtet ein sehr hohes Alter nicht abgesprochen werden, was auch ihr ganzes Ansehen zu bestätigen scheint. „Il suffit de - considérer," drückt sich Ramond hierüber aus, „nos volcans eteints, pour reconnaître, dans leur disposition, quelque chose d'inusité; dans leurs déjections, je ne sais quoi de particulier; dans leur nombre, le développement de puissances que la nature n'exerce plus de cette manière, dans leur

ensemble un caractère, qu'elle n'imprime plus à ses ouvrages."

Die modernen Puys sind sämmtlich Schlackenkegel, wovon wenigstens zwei Drittheile mit mehr oder weniger deutlichen, mehrere mit höchst ausgezeichneten Kratern versehen sind. — Sie sind größtentheils, so weit es ihre Steilheit und die mehr oder weniger bewegliche Decke von Schlacken erlauben, mit niederer Vegetation bedeckt, zwischen welcher entblößte, verschieden gefärbte Schlackenstreifen längs den Abhängen hinabziehen. Die Schlacken, aus denen diese Kegel bestehen, sind rauh, gewunden, blasig, in der Gestalt vulkanischer Bomben oder Thränen u. s. w., und finden sich nach allen Nuancen der Farben von ziegelroth, gelblich, graulich, bis ins schwarze.

Einige der ausgezeichnetsten modernen Puys in Bezug auf Schlackenbildung sind die Puys de la Vache und Lassola, in der Nähe des Landgutes Randanne. *)

Beide liegen dicht neben einander und erheben sich gegen 200 Meter über die Fläche; die großen Krater von beiden sind auf der Ostseite eingestürzt, und stellen auf diese Art Segmente kolossaler Trichter vor, von welchen ziegelroth gefärbte Schlackenstreifen von oben herab koncentrisch nach dem Mittelpunkte der Trichter gehen und beiden Kratern hiedurch ein ungemein pittoreskes Ansehen geben. In der Höhe des (153 Meter tiefen) Kraters des Puy de la Vache stehen ringsum Schlackenwände von hellgrauer Farbe und gebleichtem Ansehen, den Stand der flüssigen Lava bezeichnend, ehe dieselbe durch den Einsturz der Kraterwand entweichen konnte. Diese Schlackenwände sind ihrer ganzen Masse nach von sublimirten kleinen Eisenglanz-Krystallen innig durchdrungen, welche in den Klüften etwas größer und in schönen Gruppen sich abgesetzt haben; ihre Formen sind dieselben, wie wir bereits von dem gleichen Vorkommen am Puy de Dome bemerkt haben.

*) Diese ganz isolirt mitten in der Gebirgskette gelegene Besitzung ist Eigenthum des berühmten Grafen von Montlosier, welcher hier in tiefer Einsamkeit, umgeben von seinen Vulkanen, die er zuerst so geistreich beschrieb, die bessere Jahreszeit in litterarischer Muße, und Gastfreundschaft gegen Reisende aller Nationen auf die zuvorkommendste Weise übend, zubringt.

Wir wiederholen keine Beschreibung der Lavaströme dieser beiden Puys, welche sich am Fuße derselben vereinigen, und einen bis zu 30 Meter hohen Damm bildend, das Gebirgsplateau durchschneiden, durch Abdämmung der Gewässer den kleinen See von Aidat gebildet haben und sich noch weiter gegen die Thaltiefe stürzen; die Schriften des Grafen Montlosier und von Buch's enthalten hierüber alles Detail.

Der größte Theil der modernen Schlackenkegel überhaupt ist mit Lavaströmen versehen, welche jedoch, so viel wir bemerkt, von ihrer Basis ausgehen, daher die Krater an ihrem Fuße durchbrochen haben müssen, wenn man nicht annehmen will, daß diejenigen Stromtheile, welche längs der steilen Abhänge der Kegel durch Ausfluß von oben aus den Kateröffnungen sich herab auf das gemeinschaftliche Plateau ergossen hatten, früher durch atmosphärische Einflüsse zerstört und unkenntlich geworden seyen. —

Die Länge und Verbreitung dieser Ströme ist nach den Umständen der Ausbrüche und des Terrains sehr verschieden; einige der bedeutendsten jenes Theiles der Puys-Kette sind der eben genannte vereinigte Strom der Puys de la Vache und Lassola; der Strom des Puy de Pariou, welcher sich mit einem Falle von 680 Meter von der Höhe des vulkanischen Plateau's bis in die Ebene von Clermont ergießt und einen Weg von mehr als zwei französischen Meilen zurücklegt; der Strom des Puy de Come, welcher eine Länge von 12—13000 Meter bis zum Bette der Sioule einnimmt; endlich unter vielen andern jener des Puy de Tartaret, welchen wir seines merkwürdigen Ansehens wegen etwas näher beschreiben wollen. Der Puy, welchem derselbe seinen Ursprung verdankt, liegt in der Richtung der Puys-Kette am östlichen Abhange des Montdorgebirges, in der Nähe des Dorfes Murol. Aus Basaltlagern emporgehoben und von mächtigen Tuffmassen umgeben, ergießt dieser Kegel seinen Strom die steile Anhöhe herab, an welcher das Schloß und Dorf von Murol auf die schönsten Lava-Prismen erbaut ist, in das von Südwesten nach Nordosten gegen St. Nectaire sich ziehende enge Urgebirgsthal. Hier sieht man mitten in der Thalfläche in der Strecke einer halben Stunde gegen vierzig kleine Schlackenkegel von den mannigfachsten Formen sich erheben; einige kaum 10 Meter, einige aber bis zu 30—40 Meter hoch, theils in ganz verschlackten, aufgetriebenen und unförmlichen Massen, theils in runder blasen-

artiger Gestalt, welche Graf Montlosier mit dem sehr treffenden Namen „taupinières volcaniques“ bezeichnet; dazwischen wieder die Fortsetzung des Lavastromes, welcher alle diese Schlackenkegel verbindet; ein Bild der größten Verwüstung, einer wahren Werkstätte Vulkans ähnlich, gleichsam als wenn hier im Kleinen alle Eruptionsformen auf den Raum einer so kurzen Strecke dargestellt werden sollten.

Die Schlacken sind theils sehr aufgetrieben und ganz blasig, eisenschüssig und stark ins Rothe gefärbt, theils, besonders nach Unten zu, in völlig dichte, basaltartige Gesteinsmassen übergehend, mit eingeschlossenen Krystallen von Olivin, Hornblende und Augit.

Neuere vulkanische Ausbrüche scheinen auf mehreren Punkten in diesem Thale eine mächtige Basaltdecke theils gehoben, theils durchbrochen, und hiedurch nebst dem vom Puy de Tartaret herabziehenden Lavastrome dieses sonderbare Schauspiel geschaffen zu haben, dessen nähere Beschreibung und bildliche Darstellung durch einen Gelehrten des Landes ein sehr erfreuliches Geschenk für die Freunde der Geologie seyn würde.

Die Hauptmassen der modernen Lavaströme sind steinartig; durchaus von Poren verschiedener Größe durchlöchert; rauh und klingend unter dem Hammer; sehr feldspathreich (vor dem Löthrohre erhält man gewöhnlich Gläser von bouteillengrüner Farbe); ihre Farben sind röthlich, blaulichgrau und schwärzlichgrau bis ins Schwarze verlaufend.

Viele Laven solcher Art, welche ohne Zweifel den modernen Vulkanen angehören, werden völlig basaltartig, und sind dem Gesteine nach von den alten Basalten um so weniger zu unterscheiden, da sie ebenfalls Olivin, Hornblende und Augit enthalten. Hieher gehören vorzüglich: die Lava des Puy de la Rodde, mit Olivin und Augit; die basaltartige Lava des Puy de Montchie, mit Augitkrystallen; des Puy de Monteynard, mit glänzenden Olivinkrystallen; die eben erwähnte Lava des Puy de Tartaret; die olivinreiche Lava vom Puy de Montchalme; endlich vorzüglich die Lava von Chaluzet, welche in der Nähe des Dorfes gleichen Namens, am linken Ufer der Sioule senkrecht abfallende Felsen von nahe 400 Fuß Höhe bildet, in ihren oberen Lagen aus rothen und schwarzen Schlackenmassen besteht, und nach Unten in ein

völlig basaltartiges Gestein mit den deutlichsten säulenförmigen Absonderungen übergeht. *)

Es geht hieraus schon hervor, wie wenig es möglich ist, nach den mineralogischen Charakteren der vulkanischen Produkte der Auvergne scharfe Gränzen zwischen den sogenannten alten und modernen Ausbrüchen zu ziehen, welche vielleicht auch in der Natur selbst nicht in so unbedingter Weise existirten. Die modernen Schlackenkegel und Lavaströme erscheinen nur als die letzten Produkte der nämlichen vulkanischen Herde, welche alle Feuerbildungen der Auvergne zu Tage gefördert, und auch zuletzt noch Erzeugnisse ähnlicher Art, wie in den Perioden ihrer früheren Thätigkeit, geschaffen haben, und welche sich von den ersteren vorzüglich nur dadurch unterscheiden, daß sie diese zum Theile durchbrachen und sich auf einem Boden ablagerten, dessen Oberfläche kurz vor ihrer Verbreitung noch einige Veränderungen erlitten hatte.

An eingeschlossenen Fossilien in den modernen Lavaströmen haben wir nur glasigen Feldspath, Olivin, Augit, Hornblende und Glimmer kennen gelernt. Jener Reichthum an Fossilien der italienischen Laven, als Amphigen, Idokras, Granat, Sodalit, Mejonit, Pleonast u. s. w. fehlt gänzlich in der Auvergne. **)

Die dichten steinartigen Massen der Lavaströme sind gewöhnlich von mehr oder minder häufigen Schlacken begleitet. Der Strom des Pariou zeichnet sich hierin besonders aus, und enthält ganze große, meist gewundene Massen von braunroth und schwärzlich gefärbten Schlacken eingewachsen.

Zur Seite der Ströme, in Wassergräben und Vertiefungen finden sich einzelne Lager von Rapilli, welche stellenweise ziemlich mächtige Schichten bilden und sandartig zerfallen. Dagegen sind

*) Die nähere Beschreibung dieses merkwürdigen Punktes nachzusehen in Scrope Geologie of Central France p. 85.

**) Als ein sehr seltnes Vorkommen in einigen Laven bei Clermont wurde dem Verfasser Hauyn genannt. In dem angeführten Werke von Croizet und Jobert findet man das nämliche Fossil von Roche Sanadoire erwähnt; dann als seltnes Vorkommen in den Laven auch Peridot. S. 42. Dagegen enthalten die modernen Laven in der Gegend von Le Puy im Velay ausgezeichnete Zirkone (bei Riou Pezzouliou) und Sapphire (die Lava von Croustet.)

Bimssteine eine im Ganzen seltene Erscheinung in der Auvergne; sie sind sparsam zerstreut an den Abhängen der Puys und scheinen mehr Produkt der älteren Ausbrüche gewesen zu seyn, was auch das Vorkommen einiger partiellen Lager von regenerirten Gesteinsmassen mit einem Bindemittel von zerriebenem Bimssteine (Alloit) in der Limagne beweist, welche von Basaltplateau's bedeckt sind. —

Wir beschließen hiemit unsre versuchte kurze Darstellung der wichtigsten geognostischen Verhältnisse in der Gegend von Clermont, und fügen derselben ein Gebirgsprofil über die Puys-Kette bei, dessen Hauptumrisse wir aus der ersten, kürzlich erschienenen Abtheilung einer neuen großen Departemental-Karte von Busset entlehnt haben, unter Bezeichnung der vulkanischen Bildungen, aus welchen die einzelnen Puys dieser Kette bestehen.

Dieses Profil ist im Westen des vulkanischen Hauptgebirgszuges von dem Standpunkte des Puy de Banson aus aufgenommen; es beginnt mit dem Puy de Come, einem nördlich des Puy de Dome gelegenen Schlackenkegel (von welchem aus die ganze Kette in nördlicher Richtung nur noch drei Lieues weit, bis unterhalb Pont-Gibaud, fortsetzt), und endigt in südlicher Richtung mit den Gebirgen des Montdor.

Bei dem Ueberblicke der verschiedenen vulkanischen Bildungen der hohen Gebirgskette nach dieser Darstellung zeigt sich:

1) Ein Trachytsystem an ihrem nördlichen Ende, dessen größte Erhebung der Puy de Dome bezeichnet. (Die übrigen, in der Abhandlung genannten Domitkegel sind von dem Standpunkte der Aufnahme aus nicht sichtbar.) Südlich des Puy de Dome verschwindet der Trachyt völlig und kommt erst in acht Lieues Entfernung, am Montdor, in weit größerer Entwickelung wieder zum Vorscheine.

2) Dafür hat sich in diesem Theile der Puys-Kette eine vulkanische Thätigkeit andrer Art entwickelt. Die modernen Schlackenkegel mit ihren Lavaströmen und einer staunenswürdigen Anzahl auf einen kleinen Raum zusammengedrängter Krater treten in dichten Reihen auf.

3) Die alten Basaltströme, wahrscheinlich durch diese Menge später entstandener Ausbruchskegel großentheils zerstört oder we-

nigstens bedeckt, erscheinen in den Umgebungen des Puy de Dome nur beschränkt auf der Höhe der vulkanischen Hauptkette, dagegen weit mehr gegen dessen abfallendes Niveau nach Osten und Westen verbreitet. Jedoch allmählich erheben sich auch die Basaltplateau's, in südlicher Richtung, in der Hauptkette selbst, und die modernen Schlackenkegel, von denen es bei einigen, wie bei den Puys d'Enfer und Monteynard, selbst zweifelhaft erscheint, ob sie nicht als verschlackte Basaltkuppen angesehen werden müssen, erheben sich nur einzeln über den Basaltströmen, bis endlich diese letzteren die Haupterhebung des vulkanischen Plateau's bilden, und sich mit immer zunehmendem Niveau unmittelbar an den Zusammenhang der Montdorgebirge anschließen.

4) Das Montdorgebirge beginnt nach derselben Richtung von Norden nach Süden mit einer mächtigen Bildung von Phonolith, welchem hohe Trachytgebirge folgen und in der Centralmasse des Montdor, einer halbzirkelförmigen Gruppe äußerst steiler und zerrissener Trachytfelsen, den höchsten Punkt nicht nur der ganzen Auvergne, sondern von ganz Mittelfrankreich ausmachen. Die Trachytbildung erreicht in diesem Centralpunkte eine Höhe zwischen 18—1900 Meter (der höchste Punkt, der Puy de Sancy, hat 1890 Meter absolute Höhe), und die Durchschnittshöhe aller von Ramond gemessenen Trachytberge im Komplex der Montdorgebirge beträgt noch 1632 Meter, während die Durchschnittserhebung sämmtlicher Domitkegel am nördlichen Ende der Kette nach denselben Messungen nur 1168 Meter beträgt, daher über die Durchschnittshöhe sämmtlicher dieselbe umgebender moderner Schlackenkegel, welche sich auf 1143 Meter berechnet, nur um ein Weniges ausmacht.

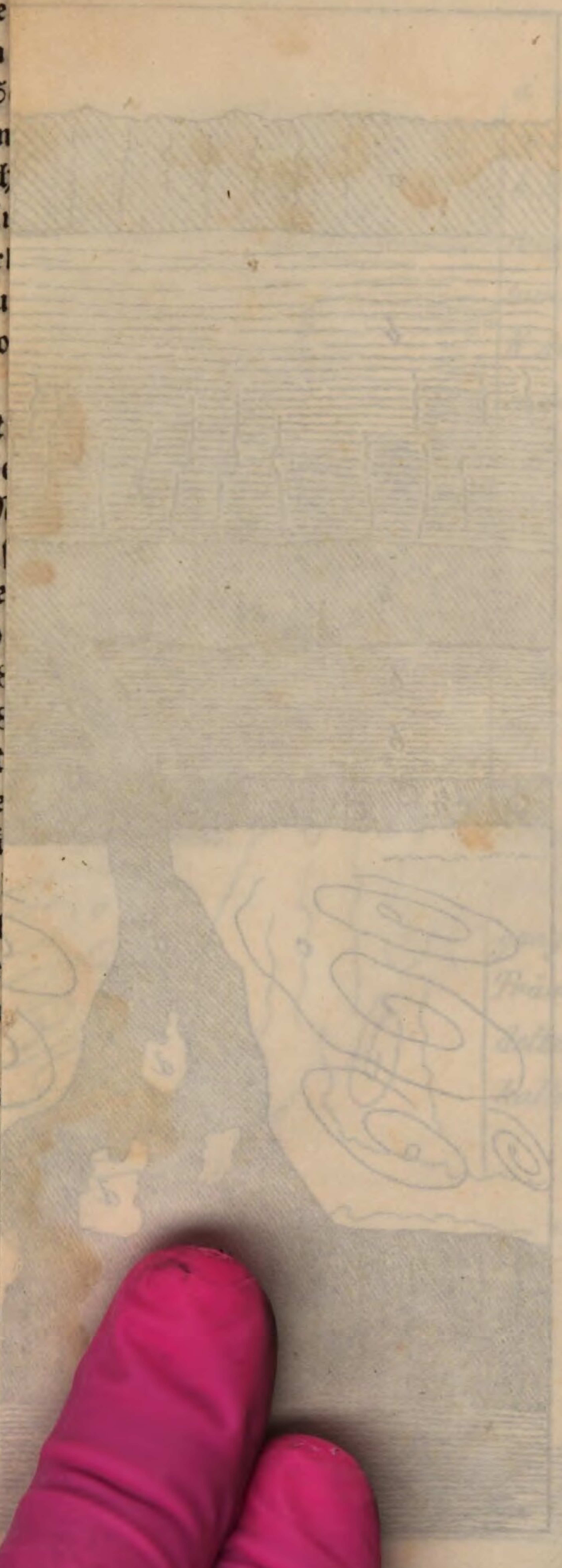
5) Endlich bemerkt man nach demselben Gebirgsprofile südlich der Trachytbildung des Montdor das Auftreten einer neuen mächtigen Basaltbildung, welche sehr große Höhen einnimmt, und sich in gleicher Art auch südwestlich verbreitet, deren weitere Verfolgung indeß die Gränzen unsrer gegenwärtigen Darstellung überschreitet.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

nig
nu
we
ve
in
S
un
sch
ei
er
zu
do

N
we
M
ri
ve
ch
18
18
R
be
sä
se
sch
ke
a

d
ti
in
in



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kleinschrod, Carl Theodor <<von>>,

Geologische Uebersicht eines Theils der Auvergne, insbesondere der Umgebungen von Clermont-Ferrand aus Reisebemerkungen gesammlet im Herbste des Jahres 1828 ; mit einem Profile der Vulkanenkette in Mittelfrankkreich und zwei lithographirten Abbildungen

[S.l.] [ca. 1830]

Don.Lud. 600
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10728147-6